NGMANS' SCIENCE SERIES

GUJARATI

STANDARD I.

આકૃતિ ૧૪.



રૂનો છોડ.

૧. છોડ.
૨. અડધું કાપેલું ફૂલ.
૩–૪. કપાસીઓ રૂ સાથે.
૫. ગર્ભાશય અને પુંકેસરો.
૬. ઉઘડેલું કાલું.
૭. બંધ કાલું.

LONGMANS' SCIENCE SERIES FOR INDIAN SCHOOLS.

Edited by P. C. Wren, M. A., (Oxon), I. E. S.

STUDIES OF

MATTER AND LIFE.

FOR

STANDARD I.

BY

J. RUTTER WILLIAMSON, M. D., (Edin.)

AND

W. BURNS, D. Sc. (Edin.)

Economic Botanist to the Government of Bombay.

New Edition.

લૉંગમૅન્સ વિદ્યાવાચનમાળા.

ધોરણ ૧.

લૉંગમૅન્સ ગ્રીન, ઍન્ડ કો.

હૉર્નિબં રોડ, મુંબઈ.

LONGMANS GREEN & Co.,

BOMBAY, CALCUTTA, MADRAS,

LONDON AND NEW YORK.

1917

વિષયોની અનુક્રમણિકા.

મુંબઈ ઇલાકાની શાળાઓ માટે ઠેરવેલા વિદ્યાના વિષયના
અભ્યાસક્રમને અનુસરીને

મુંબઈ સરકારની પરવાનગીથી

આ ચોપડીઓ

પ્રસિદ્ધ કરવામાં આવી છે.

દરેક ચોપડીને લગતી શિક્ષકના ઉપયોગની
પણ એક નાની ચોપડી પ્રસિદ્ધ
કરવામાં આવી છે.

ધોરણ ૧.

ભાગ પહેલો.

જડ પદાર્થો.

કોઈ વખત એમ કહેવામાં આવે છે, કે આ છોકરો અથવા આ છોકરી ચપળ અથવા ચપલેન્દ્રિય છે, અથવા કોઈ વખત તે ચપળને બદલે જડ અથવા જડેન્દ્રિય પણ કહેવાય છે. ચપલેન્દ્રિય અથવા જડેન્દ્રિયનો અર્થ એજ કે તે પોતાની ઇન્દ્રિયોને ચલાવે છે, અથવા ચલાવતાં નથી, મતલબ કે ઇન્દ્રિયોનો ઉપયોગ કરે છે અથવા કરવા પ્રયત્ન કરતાં નથી.

ઇન્દ્રિયો એટલે શું? એક પ્રાચીન લેખક ઇન્દ્રિયોને 'મનમાં પેસવાનાં દ્વાર' કહેતો. એ એક સારી વ્યાખ્યા છે. ધારો કે એક મોટું સુંદર ઘર છે, ને તેની અંદર સુંદર ચીજો મૂકેલી છે. પણ ધારો કે બાંધનાર એક પણ દરવાજો મૂકવો ભૂલી ગયો છે, તો તે ઘર શા કામનું? કોઈ અંદર જઈ શકેજ નહિ, તો પછી અંદરની સુંદર ચીજો જોવાનું અને તે વિષે વાતો કરવાનું તો ક્યાંથીજ બને?

હવે આપણી ઇન્દ્રિયો તે આપણા મનમાં પેસવાના દરવાજા અથવા દ્વારો છે. કેરી આવી હોય એવા આંબાના ઝાડ તળે ઉભા રહી તમારી આંખ ઉઘાડો છો એટલે શું થાય છે ? ફળનો દેખાવ તમારી આંખમાં પેસે છે, અને તમારા મનને કહે છે, કે આ ઝાડ ઉપર જથાબંધ કેરીઓ છે. મનને એટલી ખબર મળી એટલે તે અવશ્ય એવી ઇચ્છા કરે છે, કે તમો એકાદ કેરી ખાઓ. તે પરથી તમે તમારા હાથ લાંબા કરો છો, અને એક કેરી લો છો.

પણ ધારો કે તમારી આંખ બંધ છે. એમ હોય તો તમારા મનનું આંખરૂપી દ્વારજ બંધ થયું એટલે કદાચ તમને ખબરજ નહિ પડે કે ત્યાં કેરીઓ છે.

મેં ‘ કદાચ ’ એમ કહ્યું તે તમે જોયું ? ‘ કદાચ ’ એ શબ્દ વાપરવાનું કારણ એજ કે આ વિચિત્ર આંખ-રૂપી દ્વાર અથવા ટુંકાણમાં કહીએ તો ચક્ષુદ્વાર (દૃષ્ટિ) ઉપરાંત મનમાં પેસવાનાં બીજાં દ્વારો છે. દાખલા તરીકે કેરીમાં સુંદર સુગંધ હોય છે, તેથી તમારી આંખ બંધ હોવા છતાં તમને તેની સુગંધ આવે છે; અને તમે કહો છો કે ‘ અરે અહીં આસપાસ કેટલીક કેરીઓ હોવીજ જોઈએ, કેમકે તેની મને સુગંધ આવે છે. ’

તમારૂં નાક સલેખમને લીધે બંધ હોય, તો કેરી-ઓની બહુ નજીક હોવા છતાં તમને તેની વાસ ન આવે. હવે ધારો કે અંધારૂં થયું છે, અને તમે જેમ તેમ ઘર તરફ

જાઓ છો, એટલામાં તમારા પગને કંઈ વસ્તુ લાગે છે, તેથી તમે નીચા વળી એ શું છે તે તપાસો છો, અને હાથમાં તે વસ્તુ ઉઠાવી લો છો. કદાચ તમારામાં ચાલાકી હશે તો તમે કહેશો કે "અંધારાને લીધે હું જોઈ શકતો નથી, અને સખત સલેખમને લીધે મને વાસ આવતી નથી, તોપણ એને સ્પર્શ કરવાથી મારી ખાતરી થાય છે કે આ કેરી છે." પછી કદાચ તમારૂં મોં ઉઘાડી એક બચકું ભરશો તો ગળે ઉતરતાંજ તમને તેનો સ્વાદ લાગશે, અને તમે કહેશો, કે "મારી પાકી ખાતરી છે કે આ કેરીજ છે, કેમકે મને તેનો સ્વાદ લાગે છે."

આ પરથી તમે સમજ્યા હશો કે શરીરમાં કેટલાંક દ્વારો છે. તેમાંથી જઈને કાસદો કેરી વિષે મનને કહે છે.

હવે આપણે એ દ્વારો ગણીએ. પહેલું તો દૃષ્ટિદ્વારઃ તમે કેરી જોઈ અને તમારાં ચક્ષુમાંથી સંદેશો ગયો, તેણે તે વિષે મનને કહ્યું. પછી ગંધદ્વારઃ ગંધે તમને જણાવ્યું કે આ કઢીમાં પડે છે તેવી હીંગનો લોંદો નથી પણ કેરી છે. ત્યાર-પછી તમે પહેલાં પગ વડે અને પછી હાથ વડે સ્પર્શ કર્યો એટલે પગ અથવા હાથની ચામડીથી એટલે ત્વચાદ્વારથી તમને એનો આકાર લાગ્યો, અને કેરીનો આકાર કેવો છે તે તમે જાણ્યું. જો તે ઈંટ હોત તો તમને એવો વિચાર નહિ આવત કે આ કેરી છે, કારણ કે આકાર તદ્દન જુદોજ લાગત. છેલ્લે તમે તેને એક બચકું ભર્યું, અને તેનો સ્વાદ

લીધેા, એટલે એક કાસદ સ્વાદદ્વારમાંથી દેાડ્યો ને મનને ખબર કરી કે 'ખરે આ કેરી છે એટલુંજ નહિ પણ ઘણી સુંદર કેરી છે.'

એક બીજો દરવાજો છે તેનું નામ શ્રવણદ્વાર છે, પણ કેરી વિષે કંઈ પણ ખબર આપવામાં તે મદદ કરતું નથી. પણ ધારેા કે રાત્રે તમે ઊંઘમાં છેા ને તમે જાગી ઊઠેા છેા ને તમારેા કુતરેા ભસે છે. તમે સારી રીતે જાણેા છેા કે આ ભસવું મારા કુતરાનું છે ને પાડેાશીના કુતરાનું નથી. અવાજ કર્ણદ્વારમાં થઈને ગયેા, તેણે તમારા મનને સંદેશેા પહેાંચાડ્યો, અને તમને ખબર કરી કે તમારેા કુતરેા ભસે છે.

આપણું મન કિલ્લામાંના એક કેદી જેવું છે. આ દ્વારેામાંથી આવીને કેાઈ પણ આપણને વસ્તુઓ વિષે કહી જાય નહિ ત્યાંસુધી મનને કશી ખબર પડે નહિ. કેદીની માફક આપણા મનને પણ ખવરાવવાની જરૂર છે, પણ કેાઈ આ દ્વારેામાં થઈને ખેારાક લઈ આવે તેાજ તેને તે મળી શકે. મનને કેવેા ખેારાક જોઈએ છે? શરીર જેમ ખેારાક, પાણી, કસરત, અને હવા વડે જીવે છે, તેમ મન વિચારેા વડે જીવે છે. હવે વિચારેા ક્યારે આવે કે જ્યારે આપણી ઇન્દ્રિયેાને ઉપયેાગ થવા દઈએ ત્યારે; અને તેમને ઉપયેાગ થાય ત્યારેજ તેઓ મનને સંદેશાઓ પહેાંચાડ્યા કરે, અને મનને વિચારવાનું પુષ્કળ મળે. નાનું બાળક

પણ પોતાની ઇન્દ્રિયો વાપરતાં તરતજ શીખે છે, કેમકે તે પોતાની માને જુએ છે, તેને પાસે બોલાવવા રડે છે, ખાંડનો સ્વાદ લે છે અને કંઈક વધારેની માગણી કરે છે, ફૂલ સૂંઘે છે, અને ઘડિઆળ વાગતી સાંભળે છે ત્યારે અવાજ તરફ વળે છે.

કેટલાંક છોકરાઓ અને છોકરીઓ જાણે તેમની આંખો બંધ હોય એવી રીતે બહાર ફરે છે. નિશાળે જતાં રસ્તામાં શું જોયું એમ તેમને પૂછો, તો તેઓને કંઈ યાદ હોતું નથી; અને તેમની આંખ બંધ કરીને તેમના નાક આગળ કંઈ વસ્તુ લાવો અને સૂંઘવા કહો તો તેઓ કહી શકતા નથી કે આ વાસ ગુલાબની છે કે કાંદાની છે.

હવે શીખવાનો અને આગળ વધવાનો એકજ રસ્તો છે, તે એ કે આપણે બને તેટલી બધી ઇન્દ્રિયો વાપરવી અને તે આપણને જે ખબર આપે તે યાદ રાખવી. કોઈ વખત આપણે એક વસ્તુ જોઈએ છીએ ત્યારે જે વસ્તુ ખરી રીતે તે નથી તેજ વસ્તુ એ છે એમ કલ્પના કરીએ છીએ, કેમકે બની શકે તેટલી બધી ઇન્દ્રિયો ન વાપરતાં આપણે એકજ ઇન્દ્રિયનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. ધારો કે આપણે ઝાડ પર કંઈ વસ્તુ જોઈ, અને બોલ્યા કે આ કેરી છે. પછી તે હાથમાં લીધી તો લોઢા જેવી ભારે લાગી, અને આપણે તેને કરડી શક્યા નહિ એટલે માલમ પડ્યું કે આ ખરી કેરી નથી, પણ કોઈએ આપણને છેતરવાને મશ્કરી ખાતર

બનાવેલો એક લોઢાનો કડકો રંગીને ઝાડ પર બાંધી દીધો છે. તમે સમજ્યા હશો કે આપણી આંખોએ તો એ કેરી છે એવો વિચાર બંધાવ્યો, પણ બીજી ઇન્દ્રિયો વડે આપણે શોધી કાઢ્યું કે આંખોની ભુલ છે.

આથી આપણને શીખવાનું મળે છે, કે વસ્તુઓ સંબંધી આપણા વિચારો ખોટા નહિ પડતાં ખરા પડે તેટલા માટે આપણાથી બની શકે તેટલી બધી ઇન્દ્રિયોનો હંમેશ ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

મનમાં પેસવાનાં પાંચ દ્વારો છે અથવા પાંચ ઇન્દ્રિયો છે એમ ઘણુંખરૂં કહેવાય છે. એ પાંચનાં નામ આંખ, કાન, નાક, જીભ, અને ત્વચા. ખરૂં જોતાં આપણું શરીર ત્વચા મારફત એકલા સ્પર્શની લાગણી ઉપરાંત બીજી ઘણી વાતો જાણી શકે છે. દાખલા તરીકે વસ્તુ હાથમાં પકડવાથી આપણે કહી શકીએ છીએ, કે તે ઉની છે કે ટાઢી, અથવા હલકી છે કે ભારે. અંધારામાં આપણા હાથપગ ક્યાં છે તે તેમને અડક્યા વગર આપણે કહી શકીએ છીએ, અને આપણને ત્વચા મારફત દુઃખની લાગણી થાય છે. આ પરથી સમજાયું હશે કે સ્પર્શની લાગણી ઉપરાંત બીજી ઘણી બાબતો આપણે ત્વચા મારફત જાણી શકીએ છીએ.

એજ પ્રમાણે આપણી દરેક ઇન્દ્રિય જુદી જુદી ઘણી બાબતો આપણને જણાવી શકે છે. ધારો કે સવારમાં તમે આંખ ઉઘાડી બારીની બહાર નજર કરો છો, અને એક આંબાનું

ઝાડ જુઓ છો. હવે દૃષ્ટિ મનની પાસે એક સંદેશો લાવે છે કે ત્યાં એક કેરી છે, પણ એટલેથી બસ થયું નથી. બીલકુલ હાલ્યાચાલ્યા વગર તમારી આંખ તમારા મનને એ વિષે બીજી ઘણી હકીકત કહે છે. એનો રંગ કેવો છે—લીલો કે પીળો, એનું કદ કેવડું છે—નાનું કે મોટું, એનો આકાર કેવો છે—દડા જેવો ગોળ કે લંબગોળ, એ સઘળું તે તમને કહે છે. વળી તમારી આંખો તમને એમ પણ કહે છે, કે તે તડકામાં લટકે છે કે ડાળીઓ નીચે અંધારાવાળા ભાગમાં છે; તેઓ એ પણ જણાવે છે કે એનું ડીટું કેટલું લાંબું છે; તેમ એટલું પણ કહે છે, કે તે પવનને લીધે હીંચકા ખાય છે કે તદ્દન સ્થિર છે. એ પરથી સમજાયું હશે કે એકલી એકજ ઇન્દ્રિય વાપરવાથી કેરી વિષે તમે ઘણું ઘણું જાણી શકો છો, અને જો આપણે બીજી બધી ઇન્દ્રિયો વાપરીએ તો હજી પણ વધારે હકીકત શોધી કાઢીએ.

હવે જેના તરફ નજર કરીએ તે દરેક વસ્તુમાં જુદી જુદી ઘણી બાબતો જોવાનો પ્રયત્ન કરવાની આપણને ટેવ પડશે તો વસ્તુઓ વિષેનું આપણું જ્ઞાન જલદીથી વધતું જશે. પણ કેરી જોઈને એ કેરી છે એટલુંજ જાણીને સંતોષ માનીએ, અને પ્રયત્ન કરીને આ બીજી બધી બાબતો જોઈએ નહિ, તો આપણે મોટા થતાં અજ્ઞાન અને મૂર્ખ રહીશું. હવ આપણે જુદી જુદી વસ્તુઓ જોઈએ, અને પ્રયત્ન કરી તેમને વિષે બને તેટલું સઘળું ખોળી કાઢીએ.

ધારો કે એક ઘર બંધાતું હોય ત્યાં ફરતા ફરતા આપણે જઈએ છીએ અને એક ઈંટ ઉંચકીએ છીએ. હવે તમારી ઇન્દ્રિયો તમારા મનને ઈંટ વિષે શું શું કહે છે?

ઠીક, તમે કહો છો કે એનો રંગ રાતો છે. ખરેખર એજ આ ઈંટનો રંગ છે, પણ કોઈક વખત ઈંટોનો રંગ પીળો હોય છે, અને કોઈક વખત જ્યારે તડકામાં સુકવેલી હોય ત્યારે તે કાળાશ પડતી પણ હોય છે. રાતા, પીળા, અને કાળા રંગ વચ્ચેનો તફાવત તમે જાણો છો ? ઈંટ શેની બને છે? તમે કદાચ લોકોને કોઈ પણ જાતની મટોડીમાંથી ઈંટો બનાવતા જોયા હશે. શું તે કાદવમાંથી ફક્ત કાપીજ કાઢવામાં આવી હતી? નહિજ; કેમકે કાદવ નરમ હતો અને જ્યારે ઈંટ પહેલી બનાવી ત્યારે તે પણ નરમ હતી, પણ તેને ભઠ્ઠીમાં મૂકી હતી, તેથી તે તપ્યા પછી આ ઈંટ જેવી બની.

આ તો રાતી છે અને અડકતાંજ આપણને માલમ પડે છે, કે એ કઠણ છે. વસ્તુ કઠણ છે અથવા નરમ છે એનો અર્થ શો ? અર્થ એજ કે તેના પર આંગળીઓ મૂકીએ અને દબાવીએ તો તે ઈંટની અંદર પેસી શકતી નથી. અજમાયશ કરવા આપણા ગાલ પર આંગળી દબાવીએ તો આપણે જાણીએ છીએ કે આંગળી જરા અંદર ઉતરશે, તેથી આપણે કહીએ છીએ કે ગાલ નરમ છે અને ઈંટ કઠણ છે.

વળી ઈંટને કેટલીક બાજુઓ છે. કેટલી છે? એ કઠણ છે કે નરમ તે જોવાને જેના પર આપણે હાથ મૂક્યો

તે ઉપલો ભાગ, જેના પર તે પડી રહેલી છે તે તળીઉં, બે છેડાઓ અને બે પડખાં—આ પ્રમાણે છ બાજુઓ થાય છે. તે બધી બાજુ સરખી છે? નહિ, ઉપલો ભાગ અને તળીઉં છેડાઓ તથા પડખાં કરતાં મોટાં છે. બાજુઓની ત્રણ જોડો હોય એમ માલમ પડે છે. ઉપલો ભાગ ને તળીઉં સરખાં છે, બે છેડાઓ સરખા છે, ને બે પડખાંઓ પણ સરખાં છે. હવે ખુણાઓ વિષે શું કહો છો? જો તમે પડી ગયા હો અને તમારૂં માથું ઈંટના એક ખુણા સાથે કુટાય તો કંઈ હરકત થાય? અલબત થાય, કેમકે ખુણાઓ તીણા છે. હવે ઈંટને એક છેડા પર ઉભી રાખો, અને જરા આચકો આપો. તમે જુઓ છો કે તે જલદીથી ગબડી પડે છે. એના ઉપલા ભાગ પર કે તળીઆ પર ઉભી રાખો. જુઓ, તે વધારે દૃઢ રહે છે. આનું કારણ એજ કે તળીઉં અને ઉપલો ભાગ પહોળાં છે, અને જેમ વસ્તુને ઉભા રહેવાનો પાયો વધારે મોટો તેમ તે વધારે દૃઢ રહે છે.

આ એક પત્થર છે. તમારી આંખનો ઉપયોગ કરો અને મને કહો કે એનો રંગ કેવો છે. એક જણ કહે છે કે કાળો ને બીજો કહે છે કે ધોળો. ત્યારે એ રંગ કયો? તમારી આંખ એને કોઈ વખત ધોળાશ પર પડતો અને કોઈ વખત કાળાશ પર પડતો જુએ છે, અને તમે એને કાળો કહો છો. આમ થવાનું કારણ એ છે કે તમે એને જુદી જુદી રીતે જુઓ છો. જ્યારે એના પર સૂર્યનો પ્રકાશ ચળકે છે ત્યારે તમને

એ સફેદ લાગે છે, અને પ્રકાશની સામેની બાજુએ અંધારૂં છે એટલે તમે કાળો કહો છો. ખરૂં જોતાં જાતે પત્થર કંઈક અંશે સફેદ અને કંઈક અંશે કાળો છે. આપણે એને ભુરો રંગ કહીએ છીએ, પણ પત્થર તેમજ બીજી ચીજો જે બાજુએ અજવાળું નહિ જેવું હોય તે તરફ કાળાં દેખાય છે.

એના પર તમારી આંગળીઓ દબાવો. ઈંટના જેવો એ કઠણ છે? ના ના, બરાબર ઈંટના જેટલોજ કઠણ નથી; એ તો ઈંટ કરતાં વધારે કઠણ લાગે છે. ઈંટ વડે પત્થર પર કાપા પાડવા પ્રયત્ન કરી જુઓ. તમે કાપા પાડી શકતા નથી, કેમકે ઈંટ ખરતી જાય છે. એજ બતાવે છે કે પત્થર કરતાં ઈંટ નરમ છે. પત્થર વડે ઈંટ પર કાપા સહેલાઈથી પડે છે.

હવે એને ઈંટના જેવી બાજુઓ છે? હા. એને બાજુઓ છે, પણ તે એટલી બધી છે કે તેની આપણે ગણત્રી કરી શકીએ નહિ. તેની બાજુઓ ઈંટના જેવી સરખી અને નિયમિત નથી. વળી એને પાર વિનાના નાના ખુણાઓ છે પણ ઈંટની માફક ચાર મોટા ખુણાઓ નથી. પત્થર પર થોડું પાણી રેડો. તે ચાલ્યું જાય છે અને ઘણુંજ જલદી સુકાઈ જાય છે. હવે થોડું ઈંટ પર રેડો. પાણી ચુસાઈ જાય છે, અને જલદી સુકાતું નથી. કડીઆને ચણતાં પહેલાં ઇંટોને પાણીમાં ભિંજાવા મૂકતાં તમે જોયા હશે. કોઈ દિવસ તમે તેમાંની એકાદ પાણીમાંથી બહાર કાઢી જોઈ છે? બીજી

ઈંટોમાં ને એમાં શો ફેર હોય છે? બરાબર, આ ભીની હોય છે. પણ બીજું શું? સુકી ઈંટ કરતાં આ ઘણી વધારે ભારે હોય છે તે પર તમારૂં ધ્યાન ગયું હતું? ઈંટે પાણી ચૂસી લીધું હતું, અને તમે તે ઉંચકી ત્યારે પુષ્કળ પાણીવાળી હતી, તેથી તે વધારે ભારે લાગી. પણ પાણીમાં મૂકેલા પત્થરને બહાર કાઢશો ત્યારે તે વધારે ભારે થશે નહિ, કેમકે પાણી પત્થરની અંદર ઉતરી શકતું નથી.

જેમાં પત્થર વપરાતો હોય એવી બાર વસ્તુઓ તમે મને કહી શકશો?

આ કેટલીક માટી છે. મેં તમને કહ્યું હતું, કે ઈંટો માટીની બને છે, તે તમને યાદ હશે. પણ આ માટી ઈંટથી તદ્દન જુદી છે. એ તમારા હાથમાં લો અને દબાવો. તમે જુઓ છો કે એનો આકાર ઘણી સહેલાઈથી તમે ફેરવી શકો છો. ઈંટના જેવી એ કઠણ નથી પણ નરમ છે. તમારી આંગળીઓ એને આમ તેમ દબાવી શકે છે. જે આકાર એનો તમે બનાવ્યો છે તે તમે પાછો ફેરવો નહિ ત્યાંસુધી તેનો તેજ રહે છે. જો એમાંથી તમે ઈંટના જેવો એક કડકો પાડી થોડા દિવસ તડકામાં સુકાવા દો તો તે ઈંટના જેવો કઠણ થશે. એ તડકામાં સુકવેલી એક ઈંટજ બનશે. એવી ઈંટો ઘર બાંધવામાં ઘણે ઠેકાણે વપરાય છે, પણ અહીં તમે જુઓ છો તેવી ભઠ્ઠીમાં પકવેલી ઈંટ જેવી તે કઠણ હોતી નથી.

એ નરમ માટી પર થોડુંક પાણી રેડો. એ ઈંટથી જુદી પડે છે, કારણ કે તમે જુઓ છો કે પાણી બહાર ચાલ્યું જાય છે, પણ ઈંટમાં ચુસાઈ જતું હતું તેમ આમાં ચુસાતું નથી. વળી તમે એના લોંદા પર આંગળી ફેરવો છો તો તમને એ લીસો લાગે છે, પણ ઈંટના જેવો ખરબચડો લાગતો નથી. પત્થર એના પર ઘસો છો તો માટીના લોંદામાં ઉંડો કાપો પડે છે, પણ જ્યારે પત્થરની તીણી અણી વડે ઈંટને ઘસીએ છીએ ત્યારે જેમ ઈંટનો ઘણો ભુકો ખરે છે તેમ અહીં થતું નથી. એ કાદવમાંથી થોડો ભાગ છુટો પાડો ને તેને ફરીથી મોટા લોંદા પર દબાવી દો. તમે જુઓ છો કે બન્ને ભાગ સજ્જડ ચોંટી જાય છે, અને જો તમે એ બેઉ ભાગને થોડાક વખત ગબડાવ્યા કરો તો થોડા વખત પછી એના પ્રથમ બે ભાગ પડેલા હતા એમ પણ કહી શકશો નહિ; કેમકે જેવો લોંદો પ્રથમ હતો તેવોજ બે ભાગ મળી જવાથી પાછો થઈ જાય છે. હવે ઈંટની એક કકડી ખેરવો, અને મોટા ભાગ પર પાછી દબાવો. તેઓ એકમેક થતાં નથી, અને તે બન્નેને જેમ જેમ જોરથી દબાવો છો તેમ તેમ બન્નેમાંથી ભુકો ખરવા માંડે છે. આ પરથી તમે સમજ્યા હશો કે ઈંટ પણ પ્રથમ તો માટીજ હતી, પણ હવે તે કંઈ જુદીજ વસ્તુ છે, અને તેથી એને નામ પણ જુદુંજ આપવામાં આવ્યું છે. માટીમાં ઘણુંખરૂં કંઈક વાસ હોય છે, પણ ઈંટને પકવવામાં આવે છે ત્યારે તે વાસ જતી રહે છે. મેં તમને કહ્યું હતું કે જો ઈંટ

જેવો કાદવનો એક કકડો તમે બનાવશો તો તે એક બે દિવસમાં કઠણ થઈ જશે. પણ એ કઠણ થાય તેમ છતાં ઈંટના જેવોજ થઈ જતો નથી, કેમકે જો એને પાછો ભીનો કરશો તો પહેલા જેવોજ નરમ થઈ જશે; પણ ઈંટને પલાળવાથી તે પહેલાં જેવી નરમ થઈ જતી નથી, પણ જરા ભાંગવી વધારે સહેલી પડે છે એટલું થાય છે. પણ જ્યારે ઈંટ તદ્દન ભીની હોય છે ત્યારે પણ તેને તમે દબાવી શક્તા નથી, તેમજ એમાંથી તદ્દન જુદો આકાર બનાવી શકતા નથી.

આ એક મુઠીભર રેતી છે. રેતી શા કામમાં આવે છે? મેં થોડીક આ સીસીમાં મૂકી છે. હવે હું એ સીસીને ઉંધી વાળું છું, તો રેતી નીકળી જઈ મેજ ઉપર પડે છે. જો મેં સીસીમાં પાણી રાખ્યું હોત તો તે પણ બહાર પડી જાત. પાણી પ્રવાહી છે, અને પ્રવાહીઓ સીસીમાંથી રેડી શકાય છે. ત્યારે શું રેતી પ્રવાહી છે? ના, ના, રેતી પાણીથી જુદી છે, કેમકે રેતી સીસીમાંથી બહાર પડી ત્યારે એક નાના ઢગલાના આકારમાં મેજ પર પડી, પણ પાણીને મેજ પર ઢગલો થાય એવી રીતે તમે રાખી શક્યા નહિ. પાણી તો આખા મેજ પર તરતજ વહી ચાલ્યું.

તમારી આંગળી ભીની કરો અને રેતી પર મૂકો. કેટલીક રેતી તમારી આંગળીએ ચોંટી જાય છે. હવે તમારી આંગળી સ્લેટ પર મૂકો, ને આમ તેમ ઘસો. તમે જુઓ છો કે સ્લેટ પર એ કાપા પાડે છે; માટે એ કઠણ છે, કેમકે

એમ નહિ હોત તો સ્લેટ પર કાપા પાડી શકત નહિ. જો તમે ઘણી બારીકીથી જોશો તો તમને માલમ પડશે કે તમારી ભીની આંગળી પર ઘણી નાની કકડીઓ છે. એમને ગણી કાઢો. અરે એ કેટલી બધી છે! લોકો કેટલીક વખત કહે છે, કે આ વસ્તુઓ તો દરીઆ-કિનારા પરની રેતી જેટલી છેઃ એનો ભાવાર્થ એ હોય છે, કે તે વસ્તુઓ ગણી શકાય નહિ એટલી બધી હોય છે. જેમ વધારે બારીકીથી જોશો તેમ તમને જણાશે કે રેતીની દરેક કકડી અથવા દરેક દાણો ખરૂં જોતાં એક નાનો પત્થર છે.

એમાંની કેટલીક પાણીવાળા કાચના પ્યાલામાં નાખો અને હલાવો. પછી કેટલીક મિનિટ સુધી એને રહેવા દો. તમે જુઓ છો કે બધી રેતી તળીએ આવી ઠરે છે. હવે એ પ્યાલામાં લાકડાની કેટલીક નાની કરચો નાખો, અને તેમને હલાવો. તેઓ મથાળે તરે છે. આ પરથી જણાય છે, કે લાકડું પાણી કરતાં હલકું છે પણ રેતી પાણી કરતાં ભારે છે, અને તેથી જેમ માટીના લોંદા પર કોઈ ભારે વજન મૂકીએ તો તે કાદવની અંદર નીચે ઉતરી જાય છે તેમ રેતી ભારે હોવાથી પાણીમાં નીચે જઈ બેસે છે.

જો રેતી ચોકખી હોય તો તમે થોડાક દાણા મોંમાં મૂકી જુઓ અને પછી થૂંકી નાખો. એમાં કંઈ સ્વાદ છે? ના, તે જરા ઝણઝણાટવાળી ને કરકરી લાગે છે, પણ એમાં કંઈ સ્વાદ નથી. એમાં કંઈ ગન્ધ છે? ના, ત્યારે તો

કોઈ કાસદો ગન્ધદ્વાર કે સ્વાદદ્વારમાંથી જઈને તમારા મનને રેતી વિષે કંઈ કહી શકશે નહિ, પણ તમારા ચક્ષુદ્વાર અને સ્પર્શદ્વારમાંથી ઘણાએ કાસદો ક્યારના પહોંચી ગયા છે, અને તમને રેતી વિષે ઘણુંએ જણાવ્યું છે.

કદાચ તમારા શિક્ષક તમને રેતીના બનેલા પત્થરનો એકાદ કડકો દેખાડી શકશે. એક નાનો કડકો લો અને હથોડો અથવા મોટો પત્થર એના પર મારો. શું થાય છે? એ રેતીના પત્થરનો ભુકો થઈ જાય છે. એ ભુકો પહેલાં જોતા હતા તેવી રેતી જેવોજ છે. હવે તમે સમજ્યા કે આ રેતીનો ભુકો ચોંટી પત્થર બન્યો હતો, પણ એ ચોંટવું બહુ સજ્જડ નથી કેમકે ટીપવાથી એ પાછો ભુકોજ થઈ જાય છે.

દરેક જણ માટી વિષે કંઈ ને કંઈ જાણે છે. એ તમારા પગે કેવી રીતે વળગી જાય છે તે તમે જાણો છો. માટી ભીની હોય છે એટલે કાદવ હોય છે ત્યારે એ વળગે છે. વળી માટી વિના ખેડુતો શું કરે? માંટી હોય ત્યારેજ તેમાં બી વવાય, ને માટીની સાથે પાણી અને તડકો હોય ત્યારેજ તે ઊગે. થોડાક વખત તો માટી વિના પણ બી ઊગે. મારવાડીની દુકાનમાં એકાદ ભેજવાળા ખુણામાં પડેલા થોડાક અનાજના દાણા તમે જોયા છે? જો તમે જોયા હશે તો તમને માલમ પડ્યું હશે, કે કેટલાક દાણા અથવા બીજમાંથી એકાદ નાનું પાંદડું પણ બહાર આવ્યું છે, પણ તે પાંદડું લીલું નહિ હોતાં પીળું છે, અને તે થોડા વખતમાંજ મરી જશે; કેમકે ત્યાં

માટી નથી. જેમ ચોખા, રોટલી, સુંદર કઢી, અને મિઠાઈ વડે આપણું પોષણ થાય છે, તેમ છોડવાઓ માટીમાંથી પોષણ મેળવે છે.

માટી હંમેશ એકજ રંગની હોતી નથી. તમે જાણો છો કે કોઈ કાળી હોય છે, અને તેમાં કપાસના છોડ ઊગે છે; વળી કોઈ ભુરા રંગની હોય છે, અને કોઈ લગભગ રાતી હોય છે.

જો તમે એના તરફ ચોકસાઈથી નજર કરશો તો તમે જોઈ શકશો કે એમાં રેતીના જેવા નાના નાના ઘણા કડકા છે, અને તેની સાથેજ મળી ગએલા પાંદડાંના કડકાઓ પણ છે. જ્યારે ઝાડ પરથી પાંદડાં પડે છે ત્યારે તે જમીન પર પડે છે, અને તે કોહી જાય છે એટલે પછી તેની કરચો માટી સાથે ભળી જાય છે. આ પાંદડાંમાં છોડવાઓને પસંદ પડે એવો ઘણો ખોરાક રહેલો છે. હિન્દુસ્તાનમાં માળીઓ વારંવાર પાંદડાં બાળી મૂકે છે, અને રાખ નાખી દે છે. આ મુર્ખાઈભરેલું છે, કેમકે પાંદડાંના ઢગલાઓ કરી તેને માટીથી ઢાંકી મૂકવા જોઈએ, અને પછી ખેતર અથવા બગીચામાં તેનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

એને સૂંઘી જુઓ. કદાચ એમાં થોડીક વાસ હશે. જ્યારે વરસાદ પછી જમીન ભેજવાળી હોય છે, ત્યારે તેમાં ઘણું કરી થોડીક વાસ હોય છે, જે આપણે કહી ગયા એવાં ખરી ગએલાં પાંદડાંમાંથી આવે છે. જો માટી સુકી હશે, તો

તમારા નાકને બહુ વાસ આવશે નહિ. વળી આપણે કહ્યું કે એ તમારાં લુગડાંને ચોંટી જાય છે. જેમ મિઠાઈ ચોંટી જાય છે અને હાથમાં ઝાલો છો એટલે ખાંડનો કેટલોક ભાગ આંગળીને લાગે છે, તેમ માટી પણ સહેજ ચોંટે એવી છે. તેથી તમે હાથમાં લો છો ત્યારે તેમાંથી થોડીક તમારા હાથને ચોંટી જાય છે.

આ ચોંટવાનો ગુણ ઘણો કામનો છે, કેમકે તમે જાણો છો કે ઘરો ઘણું કરીને ઈંટનાં બને છે, અને ઈંટોને ભીની માટી વડે સાથે ચોંટાડી રાખે છે. સુકાય છે એટલે આ માટી ઈંટોને એક બીજા સાથે સજ્જડ વળગાડી રાખે છે. જ્યાં-સુધી એ વચ્ચેની માટી સુધી વરસાદનું પાણી પહોંચતું નથી, ત્યાંસુધી તો ઠીકજ છે; પણ છાપરામાં થઈને ઈંટની વચ્ચેની માટી સુધી વરસાદનું પાણી જઈ પહોંચે છે, તો તે માટીને તરત ધોઈ નાખે છે અને ઘર પડી જાય છે.

પણ તે માટી પાછી વાપરી શકાય છે. એને પાણીથી ભિંજાવી ફરીથી ઈંટો વચ્ચે મૂકી શકાય છે; અને જો ભીંતની ટોચનો ભાગ સુકો રાખવામાં આવે તો તે લાંબા વખત સુધી દિવાલને ટકાવી રાખશે.

ઈંટોને એક બીજા સાથે વળગાડી રાખવા માટે માટી કરતાં વધારે સારી એક બીજી વસ્તુ છે. એને ચુનો કહે છે.

કેટલાક એવા પત્થર જડે છે કે તેનો ચુનો બનાવી શકાય છે. મેં કહ્યું હતું તે યાદ હશે કે ઈંટો માટીની બને છે,

પણ ઈંટ બનતાં પહેલાં તેને ભઠ્ઠીમાં મૂકી પકવવી પડે છે. ત્યારપછીજ તે માટીની ઈંટ થાય છે. હવે ચુનો બનાવવામાં વપરાતા આ પત્થરના કડકાઓને પણ ઈંટની માફકજ તમને ચિત્રમાં બતાવી હતી તેવી ભઠ્ઠીમાં પકવવામાં આવે છે. પત્થરના કડકાઓ આવી ભઠ્ઠીમાં મુકાય છે ને પકવાય છે, અને એ જ્યારે બહાર નીકળે છે ત્યારે ચુનાની ચક્કીમાં ઘુંટાય છે. પછી એમાં રેતી ભેળવવામાં આવે છે. આ પ્રમાણે તૈયાર થએલો કોલ દિવાલો બાંધવાના પથરા અને ઈંટોની વચ્ચે મુકાય છે, અને એ બધાને સજ્જડ કરી રાખે છે. હવે તમે સમજ્યા હશો કે માટી અને ચુનો વસ્તુઓને એક બીજા સાથે ચોંટાડી રાખે છે, પણ જો માટીને ભેજ લાગે તો તે પાછી નરમ થઈ જાય છે અને ચુનો જ્યાં એક વખત સુકાયો એટલે પાણીમાં મૂકવા છતાં પણ પાછો નરમ થતો નથી.

ચુનામાં બીજી એક ખુબી એવી છે કે ઘણાં વર્ષ પછી તે વધારે કઠણ બને છે. કારણ કે હવામાંનો કેટલોક પદાર્થ એને વધારે ને વધારે પત્થર જેવો કઠણ બનાવે છે.

જ્યારે ચુનાને પ્રથમ પાણીમાં પલાળવામાં આવે છે, ત્યારે તે ઘણો ઉનો બને છે. અગ્નિનો ઉપયોગ ન થવા છતાં પણ આમ કેમ બને છે ? તમે જાણો છો કે તાળી પાડતી વખતે જેમ કરો છો, તેમ તમારા હાથોને ઘણી ઝડપથી એક બીજાની પાસે લાવો, તો તે ગરમ બને છે. અસલના વખતમાં ચકમક નામના કઠણ પથરાને પોલાદના લોઢાના

કડકા સાથે ધસી દેવતા પાડતા હતા. તે વખતે પત્થરની તપીને રાતીચોળ થએલી કકડીઓ ખરી પડતી અને સુતરના તારોને સળગાવતી અને એ પ્રમાણે દીવો થતો. એવીજ રીતે જ્યારે પકવેલા ચુનામાં પાણી ભળે છે ત્યારે ચુનાને પાણી એટલું બધું પ્રિય છે કે તે તેને પકડવાને અત્યંત ઝડપથી ધસે છે, એટ્લે બધું ઉનું ઉનું થઈ જાય છે.

આ એક મીઠાનો ગાંગડો છે, પણ એ પત્થર જેવો દેખાય છે. તમારી કેવી રીતે ખાતરી થાય કે એ પત્થર નથી? કદાચ તમે કહેશો કે પત્થર કરતાં એ વધારે ચળકે છે માટે પત્થર નથી, પણ હીરા જેવા કેટલાક પથરા પણ ઘણા ચળકે છે. એને અડકી જુઓ. એ પત્થર જેવો કઠણ લાગે છે. એમાંથી એક કડકો ભાંગો. એ કડકો નાના પત્થર-ના કડકા જેવો લાગે છે. એને સુંઘો. એને બીલકુલ વાસ નથી. હવે પેલા નાના કડકાને પાણીમાં નાખો. અરે, આ તો પત્થરથી જુદોજ છે, કેમકે એ નાનો કડકો હજી વધારે ને વધારે નાનો થતો જાય છે, અને હવે તો બધોએ પાણીમાં ચાલ્યો ગયો, ને આપણે એને દેખી પણ શકતા નથી.

પણ કોઈ કોઈ વખત આ ગાંગડામાંથી ભાંગી કાઢેલા કકડા જેવી સાકર પણ દેખાય છે. સાકરને પાણીમાં નાખી જુઓ. શું થાય છે? એ પણ દેખાતી બંધ થઈ જાય છે. ત્યારે તમે કેવી રીતે જાણી શકો કે આ સાકર છે કે નહિ? સાકર ને મીઠું બન્ને દેખાવમાં સરખાં છે, બેઉમાં વાસ નથી,

બન્ને પાણીમાં અદૃશ્ય થઈ જાય છે, અને પાણીમાં મૂકતાં પહેલાં બન્ને કઠણ લાગતાં હતાં.

તમારૂં મન આ ભેદ કેવી રીતે જાણી શકે ? હજી એક દરવાજો એવો છે કે જેમાંથી કોઈ કાસદ મન પાસે ગયો નથી. એ સ્વાદદ્વાર છે. તમારી આંગળી પાણીમાં બોળો અને પછી ભીની આંગળી મોંમાં મૂકો. હવે તમને ખબર પડે છે કે કાચના એક પ્યાલામાં મીઠું છે ને બીજામાં સાકર છે.

હવે આ એક કાચનો કકડો છે. એને તમે શું કહેશો ? પત્થર, ઈંટ, અને માટીની પાછલી બાજુએ તમારી આંગળી લઈ જાઓ છો તો તમારી આંગળી ઢંકાઈ જાય છે. પણ કાચની પાછલી બાજુએ તમારી આંગળી લઈ જાઓ છો તોપણ તમે તમારી આંગળી જોઈ શકો છો. તમારી આંગળીમાંનું તેજ અંદર થઈને આવે છે. કાચ પારદર્શક કહેવાય છે. એવી બીજી કોઈ વસ્તુ તમારા ધ્યાનમાં છે કે જે કાચ જેવી હોય ? ધારો કે તમે એક પેન્સિલ પાણીમાં મૂકો છો. તમે તે જોઈ શકશો ? હા, જાણે કાચના કકડાની પાછલી બાજુએ મૂકી હોય ને દેખાય તેવીજ તે સહેલાઈથી દેખાય છે. ત્યારે પાણી પણ તેજને પોતાની અંદર થઈને જવા દે છે.

કાચ ઉપર તમારી આંગળી ફેરવી જુઓ. એ લીસો લાગે છે, અને પત્થર તથા ઈંટ જેવો ખરબચડો લાગતો નથી. તમે કેવી રીતે જાણો છો કે એ લીસો છે ? તમારી

આંગળીઓનાં ટેરવાં એ બાબત તમને કહે છે, અને આંગળીનાં ટેરવાંમાંથી સ્પર્શદ્વારમાં થઈને સંદેશો મનમાં પહોંચે છે.

હવે કાચને પાણીમાં મૂકો અને પાછો બહાર કાઢો. એ કંઈ વધારે ભારે થયો છે? ના, પાણી ઈંટમાં જેમ પ્રવેશ કરતું તેમ આમાં થયું નથી. પાણી અંદર જઈ શકે તેને માટે કપડાની માફક ઈંટમાં સંખ્યાબંધ નાનાં કાણાં હોવાં જોઈએ, પણ કાચમાં એવાં કાણાં નથી તેથી પાણી અંદર ઉતરી શકતું નથી.

ધારો કે આપણે એ કાચના કકડાને પાડી નાખીએ છીએ. હવે શું થશે? કદાચ એ ભાંગી જશે, પણ આપણે પત્થરને પાડી નાખીશું તો તે ભાંગશે નહિ. પત્થર પર તમારી આંગળી દબાવો અને પછી કાચ પર દબાવી જુઓ. બેમાં કોણ વધારે કઠણ છે? તમે કહી શકતા નથી. બન્ને એક બીજાના જેવાજ કઠણ લાગે છે. તેમ છતાં પડી જાય છે ત્યારે કાચ ભાંગી જાય છે, અને પત્થર ભાંગતો નથી. તેથી કાચ બરડ કહેવાય છે. બરડનો અર્થ એ કે જો પડે અથવા કોઈ સાથે અથડાય તો તે તરત ભાંગી જાય.

પત્થર અને કાચ બન્ને જ્યારે તમે અડકીને તપાસી જોયા ત્યારે બેમાંથી વધારે કઠણ કોણ છે તે તમે કહી શક્યા નહિ. જ્યારે આપણા હાથમાં ઈંટ અને પત્થર હતાં, ત્યારે તે બેમાં વધારે કઠણ કોણ છે તે આપણે કેવી રીતે શોધી કાઢ્યું હતું તે તમને યાદ છે? આપણે ઈંટ વડે પત્થર પર

કાપા પાડવા પ્રયત્ન કર્યો હતો; એટલે માલમ પડ્યું કે ઈંટ પત્થર પર કંઈ કાપો પાડી શકતી નથી પણ પોતેજ ભાંગીને ભુકો થતી જાય છે. પછી આપણે પત્થર વડે ઈંટ પર કાપા પાડવા પ્રયત્ન કર્યો, અને તે પ્રમાણે આપણે કરી શક્યા, તે પરથી આપણે કહ્યું કે ઈંટ કરતાં પત્થર વધારે કઠણ છે. હવે કાચ પર પત્થર વડે કાપા પાડી જુઓ. તમે એક પણ કાપો પાડી શકતા નથી. હવે કાચ વડે પત્થર પર કાપા પાડવા પ્રયત્ન કરો, એટલે તમને માલમ પડશે કે એક નાનો કાપો તમે પાડી શકો છો. આ બતાવી આપે છે કે ખરૂં જોતાં પત્થર કરતાં કાચ વધારે કઠણ છે, અને આમ વધારે કઠણ હોવા છતાં તે વધારે સહેલાઈથી ભાંગી જાય છે. આ પરથી તમે સમજ્યા હશો કે મજબુતી અને કઠણાશ એ બે એક વસ્તુ નથી.

કાચ એટલો બધો કઠણ છે કે ઘણા સખત પોલાદ અથવા હીરા સિવાય બીજું કંઈ ભાગ્યેજ એના પર કાપો પાડી શકે છે.

હવે કાચનો ભુકો કરી ધૂળ જેવો બારીક બનાવો.

એ કેવો દેખાય છે? એ મીઠાના અથવા સાકરના ભુકા જેવોજ લગભગ લાગે છે. કાચનો થોડોક ભુકો જીભ પર મૂકવાથી તમે ભેદ કહી શકત, પણ હું તમારી પાસે તેમ કરાવવા માગતો નથી, કેમકે એમ કરવું ઘણું જોખમ ભરેલું છે. કારણ કે તમારા પેટમાં એક નાનામાં નાની કરચ પણ

ઉતરી જાય, તો તે અંદર કાપાકાપ કરે અને તમે ઘણા માંદા પડી જાઓ.

પણ આ સફેદ ભુકો સાકરનો છે કે મીઠાનો છે કે કાચનો છે તે શોધી કાઢવાનો બીજો રસ્તો છે. એ ભુકાને પાણીના ગ્લાસમાં મૂકો અને સારી પેઠે હલાવો. તે અદૃશ્ય થઈ જાય છે? હલાવવાનું જેવું બંધ કરો છો કે તરતજ તે તળીઆ પર જઈને ઠરે છે. તે તળીઆ પર જઈને કેમ ઠરે છે?

જ્યારે તમે કાચનો ભુકો કર્યો, ત્યારે તમે જોયું, કે એ કંઈક લોટના જેવો છે, પણ મીઠા અથવા સાકરના ભુકાને વધારે મળતો છે. પણ કાચનો કડકો તો પાણી જેવો સ્વચ્છ હતો. એ સફેદ કેવી રીતે થયો? જુઓ મેં કહ્યું કે એ સ્વચ્છ હતો તેનું કારણ એજ, કે પ્રકાશ એક બાજુએથી બીજી બાજુએ અંદર થઈને જઈ શકયો. પણ જ્યારે તમે એનો ભુકો કરો છો, ત્યારે જેમ કાગળનો કડકો પ્રકાશ પાછો ફેંકે છે, તેમ એ પણ પ્રકાશ પાછો ફેંકે છે; અને જ્યારે સેંકડો નાના નાના કાચના કણો પ્રકાશ પાછો ફેંકે છે, ત્યારે પ્રકાશના કોઈ પણ ભાગને અંદર થઈને મુસાફરી કરવાની તક મળતી નથી. તેથી તે ભુકો સફેદ કાગળ જેવો ધોળો દેખાય છે.

તમે જાણો છો કે તમે એ કાચનો કડકો વાળવા પ્રયત્ન કરશો તો તમે તેમ કરી શકશો નહિ. ઉલટો કાચ ભાંગી જશે. પણ ધારો કે તમારા શિક્ષક એક કાચની નળી

લઈ સ્પિરિટના દીવા જેવા ગરમ અને સ્વચ્છ દીવામાં તેને પકડી રાખે છે. જેવી તે નળી ગરમ થશે તેવી તમે તેને વળતી જોશો, અને જ્યારે બહુ ગરમ થશે ત્યારે બન્ને છેડે તેને આગળ ને આગળ ખેંચી શકાશે, અને બે ભાગ છુટા પડશે, તથા બન્ને કડકાને છેડે અણીઓ થઈ રહેશે.

આપણે કાચ વિષે ઘણુંએ શીખ્યા, અને કાચ કયા કયા કામમાં વપરાતો હશે તેની અટકળ પણ આપણે કરી શકીશું. તે પ્રકાશને પોતાની અંદર થઈને જવા દે છે, તેથી તે બારીઓના કામમાં વપરાય છે. તેમજ દીવાનું અજવાળું તેની અંદર થઈને આપણી પાસે આવે અને દીવાને પવન હોલવી ન શકે, તેટલા માટે પણ તે વપરાય છે. વળી આપણે જોયું કે પાણી એની અંદર પેસતું નથી, તેથી કાચની બનાવેલી સીસીઓ પાણી લઈ જવાના કામમાં વપરાય છે. જો સીસીઓ ઈંટની બનાવી હોત તો પાણી અંદર શોષાઈ જાત, અને જો મીઠાની બનાવી હોત તો પાણીમાં ખારો સ્વાદ ઉતરત, અને આખરે મીઠું ઓગળી જવાથી પાણી બહાર ચાલ્યું જાત.

આ એક કાષ્ઠનો કડકો છે. તમે એમાં શું જુઓ છો? એનો રંગ કેવો છે? હા, એ તપખિરીઆ છે, કેમકે એ સાગનું લાકડું છે. પણ તમે જાણો છો કે બીજું કાળા રંગનું સીસમનું લાકડું પણ થાય છે, તેનો ઘણુંખરૂં કબાટ વગેરે ઘરનો સામાન બનાવવામાં આવે છે; તેમજ

તમારી પેન્સિલમાં છે તેવું રાતું સીડરનું લાકડું થાય છે, અને વળી સફેદ રંગનું સૅટિન–વુડ નામનું લાકડું પણ થાય છે, તેનાં ખુરશીઓ તથા મેજો બને છે. આ પ્રમાણે લાકડાની ઘણી જુદી જુદી જાતો છે, અને તેના રંગ પણ જુદા જુદા છે. વળી તમે જુઓ છો, કે તેના ઉપર લીટીઓ હોય છે. કેટલીક લીટીઓ સીધી છે, ને કેટલીક પાણીના મોજાંના આકારની છે. એને લાકડાના રેષા કહે છે. જુદી જુદી જાતનાં લાકડાંમાં તેની ભાત જુદી જુદી તરેહની હોય છે. તમારા અંગુઠાનો નખ લાકડાની અંદર દબાવો. હા, એ કઠણ તો છે પણ ઈંટ, પત્થર, અને કાચ જેટલું કઠણ નથી, કેમકે તમારા નખનું ચિહ્ન એના પર પડી શકે છે. એને ભાંગવાનો પ્રયત્ન કરો, અને પછી એને પાડી નાખો. એ ભાંગવું મુશ્કેલ છે, અને જ્યારે તમે એને પાડી નાખો છો ત્યારે કાચની માફક તે ભાંગતું નથી. એનો સ્પર્શ કરો. કાચ અથવા પત્થર જેટલું એ ઠંડું લાગતું નથી. તેમ છતાં ખરેખરી રીતે તો બન્નેમાં સરખી ઉષ્ણતા છે. તો લાકડા કરતાં કાચમાં વધારે ઠંડી શા માટે લાગે છે? તેનું કારણ એ કે બેમાંની એક વસ્તુ એટલે કાચ બીજી કરતાં ઘણી ઝડપથી ઉષ્ણતાનું વહન કરવાની શક્તિ ધરાવે છે. ઉષ્ણતાને પોતાની અંદર થઈ જલદીથી જવા દે છે તેથી તે વધારે ઠંડો હોય એમ લાગે છે, કારણ કે આપણી આંગળીની ગરમી એમાં થઈને ઝટ પસાર થઈ જાય છે.

હવે જેમ પત્થર, ઇંટ, અને કાચને પાણીમાં મૂક્યાં હતાં, તેમ આ કડકાને પણ મૂકો. એ તેમની માફક તળીએ બેસતો નથી, પણ પાણી ઉપર તરે છે. આનું કારણ એ છે કે એ પાણી કરતાં હલકો છે. જો તમે લાકડા પર એક ઢેફા જેવો લોઢાનો કડકો મૂકશો કે જેથી લાકડું પાણીમાં ને પાણીમાં રહે, અને એ પ્રમાણે થોડાએક દહાડા લાકડાના કડકાને ત્યાંજ રહેવા દેશો, તો તમને માલમ પડશે કે તે પહેલાં કરતાં કંઈક ભારે થયો છે, કેમકે ઇંટની માફક એમાં પણ સંખ્યાબંધ નાનાં કાણાંઓ છે તેની અંદર પાણી ભરાય છે. પણ ઇંટ એક કલાકમાં ઘણું પાણી ચૂસી શકી, અને લાકડાને થોડું ચૂસતાં પણ ઘણા દહાડા લાગે છે.

મને ખાતરી છે કે લાકડાની બનતી હોય એવી ઘણી ચીજો તમે મને ગણાવી શકશો. મેજો, ખુરશીઓ, ખાટલાઓ, બારણાંનાં ચોકઠાંઓ અને બારીઓ, અને એવી અનેક ચીજો એમાંથી બને છે. પણ કેટલીક ચીજો એવી છે કે તેના સંબંધમાં તે લાકડાની બની હશે એવી અટકળ તમારામાંનો કોઈપણ કરી શકે એમ હું માનતો નથી. ઘણું કરીને તો જે ચોપડી તમે વાંચી રહ્યા છો, તેના કાગળ લાકડામાંથીજ બનેલા છે. લાકડાને છૂંદી નાખી એવો લોંદો તૈયાર કરવામાં આવે છે, કે તેમાંથી સફેદ કાગળ બને. વળી એક બીજી ચીજ પણ લાકડામાંથી બને છે. તે

ખાંડ છે. અલબત તમે જાણો છો, કે ખાંડ શેરડીમાંથી થાય છે; અને તમે નહિ ધારતા હશો કે ખાંડ સાગના લાકડામાંથી પણ બનાવી શકાય, પણ તે બનાવી શકાય છે. વળી લાકડાના વહેરનો કેટલીક વખત ગૅસ બનાવવામાં આવે છે, તે જેમ ઘરના દીવામાં તેલ બળે છે તેની માફક દીવામાં બળી શકે છે.

આ પ્રમાણે લાકડું એ ખરેખર ઘણી ઉપયોગી ચીજ છે, કારણ કે એમાંથી આટલી બધી વસ્તુઓ બની શકે છે. તમે જોયું કે એ પાણી ઉપર તરે છે. હજારો વર્ષ ઉપર લોકોના ધ્યાનમાં આ વાત આવેલી, તેથી તેઓએ ધારેલું કે આપણે પાણી પર તરતા એક લાકડાના કડકા ઉપર બેસી શકીએ, અને તેઓએ જોયું કે જો કડકો જોઈએ તેટલો મોટો હોય તો આપણે તેમ બેસી શકીએ છીએ. આ ઉપરથી ઘણા માણસોને અને ઘણી વસ્તુઓને લઈ જઈ શકે એવી હોડીઓ બનાવવામાં આવી.

હવે લાકડાના કડકાને ઘણી મળતી આ એક વસ્તુ છે, પણ એ કાળી છે. ઠીક, હવે દીવાસળી જેવી એક લાકડાની ચીપ લો, અને તેને સળગાવો. જ્યારે એ સળગી રહે છે ત્યારે એને છેડે એક કાળો ભાગ તમે જુઓ છો. આ પદાર્થ, જેને આપણે કોલસો કહીએ છીએ તેને ઘણો મળતો આવે છે. કોલસાને પાણીમાં નાખો. લાકડાની માફકજ એ તરે છે. એના તરફ કાળજીપૂર્વક જુઓ તો તમને માલમ

પડશે કે લાકડામાં જેને રેષા કહેતા હતા તેવાં ચિહ્નો જેવાં આના પર પણ કેટલાંક ચિહ્નો છે.

કાગળ પર એને ઘસો એટલે તમને ખબર પડશે કે એના વતી મોટી પેન્સિલની માફક લખી શકો છો. લાકડાના કડકા વડે એમ કરી જુઓ. એ કોઈ પણ ચિહ્ન પાડતો નથી. માટે કોલસો વધારે નરમ છે, અને એ કાળાશનો કેટલોક ભાગ કાગળ ઘસી નાખે છે, તેથી નિશાની પડે છે. જો શિક્ષક કોલસાના કડકાને આગ લગાડે અને પછી લાકડાના કડકાને લગાડે, તો તમે જોશો કે લાકડામાંથી પીળો ભડકો નીકળે છે, પણ કોલસાનો ભડકો વાદળી છે.

જો તમે ઘેર સગડીમાં કદી પણ બળતા કોલસાને ધારીને જોયો હશે, તો તમને માલમ પડ્યુંજ હશે કે કોલસાની લગભગ નહિ જેવી રાખ પડે છે. પણ સગડીમાં જો લાકડું બાળવામાં આવે તો સફેદ રાખ મોટા જથામાં પડે છે.

જ્યારે તમે કોલસાનો કડકો ભાંગવા પ્રયત્ન કરો છો, ત્યારે તમે જુઓ છો કે એ ઘણી સહેલાઈથી ભાંગી જાય છે. લાકડાના સંબંધમાં તો જોયું કે તેને વાળવું સહેલું પડતું, પણ ભાંગવું કઠણ થઈ પડતું. ત્યારે કોલસો લગભગ કાચની માફક સહેલાઈથી ભાંગી જાય છે, માટે એ બરડ છે.

એ શેનો બનેલો છે ? એ લાકડુંજ છે, જેને બાળવામાં આવ્યું છે. ફક્ત એટલોજ ભેદ છે કે એની બાળવાની રીત સાધારણ રીત જેવી નથી. ઘણું કરીને જ્યારે લાકડું બળે

છે ત્યારે તેની આસપાસ પુષ્કળ હવા હોય છે, તેથી લાકડું પ્રજ્વલિત થઈ ચકચકિત પીળો ભડકો થાય છે, અને ઘણું જલદીથી તે બળી જાય છે. હવે કોલસો બનાવવામાં લાકડાને ઘણું ધીમે ધીમે બાળવામાં આવે છે, અને લગભગ સઘળી હવાનું અગ્નિ આગળ જતાં રોકાણ કરી લેવામાં આવે છે.

એનો ઉપયોગ શો છે? તમે સઘળા જાણો છો કે રસોઈ કરનાર લગભગ દરેક જણ અગ્નિ માટે કોલસા બાળે છે. રાંધવામાં લાકડાને બદલે એ કેમ વપરાય છે તેનું કારણ એજ કે એ વધારે ગરમી આપે છે, અને ધુમાડો ઘણો થોડો થાય છે. વળી એનામાં ખરાબ વાસ દૂર કરવાની શક્તિ છે તેથી વારંવાર એનો ભુકો કરી જ્યાં ખરાબ વાસ આવતી હોય ત્યાં એ વાસ ચૂસી લેવા માટે રાખવામાં આવે છે. પાણીને વધારે સ્વચ્છ અને નીતર્યું બનાવવાને પણ એ વપરાય છે.

ધોરણ ૧.

ભાગ બીજો.

ચેતન પદાર્થો.

એરંડાનો છોડ.

દુનિયામાં કોઈ પણ ચેતન વસ્તુ કેમ વૃદ્ધિ પામે છે, તે જોવામાં જેવો રસ પડે છે તેવો બીજા કશામાં પડતો નથી. અહીં આપણે છોડ કેવી રીતે વધે છે તેનો વિચાર કરીશું. આપણે એનું બી વાવીશું, અને જોઈશું કે તેમાંથી શું થાય છે. એ છોડને વાવીએ ત્યારેજ અથવા તો પુરેપુરૂં વધી રહે ત્યારેજ નહિ, પણ દરરોજ જોતા રહેવાની જરૂર છે. જ્યારે બી વવાય ત્યારે અને છોડ પુરેપુરો ઊગી રહે ત્યારેજ જો એની નિરીક્ષા કરીએ, તો ઊગવાની ચાલુ ક્રિયાથી મળતી લહેજત આપણે મેળવી શકીશું નહિ.

પહેલાં તો આપણે જે વસ્તુમાંથી એરંડાનો છોડ ઊગે છે તેનો વિચાર કરવો જોઈએ. આ વસ્તુને આપણે બી અથવા બીજ કહીએ છીએ. એરંડાનું બીજ એ એક ઘણી સુંદર વસ્તુ છે. તે અંડાકાર હોય છે અને બે બાજુએ જરા ચપટું હોય છે, તેથી બેમાંની એક ચપટી સપાટી પર મૂકીએ તો તે ગબડી જવા પામતું નથી. બેમાંની એક બાજુ બીજી

કરતાં વધારે ચપટી હોય છે, અને આ બાજુની નીચે એક રેષા એટલે લીટી તમે જોઈ શકો છો. સપાટી કીમતી પત્થર (મણિ) જેવી પૉલિશવાળી હોય છે અને તેનો રંગ તથા ચીતરામણ ઘણાં સુંદર હોય છે. તે જોઈ કેટલાક વંદા વગેરેના વર્ગનાં જંતુઓની પીઠનો ચિત્રવિચિત્ર ભાગ યાદ આવે છે. એ કાળા ભુરા રંગનું હોય છે અને તેના પર કાબરચીતરા ચટાપટા હોય છે. બીજા વધારે સાંકડા છેડા ઉપર ઘણું કરીને એક પિળાશ પડતો નાનો સરખો ગાંઠો હોય છે. એ કદાચ તમારા નમુનાના બીમાંથી ખરી પણ પડ્યો હશે. આ ગાંઠો હોય છે ત્યારે હંમેશ એજ જગામાં એટલે બીજા વધારે સાંકડા છેડા પરજ હોય છે. જેમાં એ બી થયું તે ફળને જે બિંદુએ એ વળગી રહ્યું હતું ત્યાંજ એ ગાંઠો હોય છે.

આપણે જેનું વર્ણન કર્યું તે બીજના છોતરાને ચપ્પુએ કાપવા પ્રયત્ન કરો. એ ઘણું કઠણ છે અને સહેલાઈથી કાપી શકાતું નથી. હવે ધારો કે અંદરના સફેદ કુમળા ભાગોને ઈજા પહોંચાડ્યા વિના એ છોતરાને ફાડવામાં તમો ફતેહ મેળવો છો. હવે તમે એ ઢાંકણ ઉતારી શકશો અને જેવું બહાર છે તેવુંજ અંદર છે કે કેમ તે જોઈ શકશો. તમને માલમ પડશે કે બહારની બાજુએ જેવો તેનો રંગ છે તેવો અંદરની બાજુએ નથી. અંદરથી એનો રંગ સફેદ છે. બીજના ઢાંકણને એટલે છોતરાને એક કોરે મૂકી રાખો અને તેમાંથી જે બહાર કાઢ્યું તે જુઓ. હવે જે તમારા હાથમાં રહે છે તે એક સફેદ પદાર્થ

છે. એ કાગળ જેવા સફેદ પડથી ઢંકાએલો છે. તમારા ચપ્પુના પાના વડે સંભાળથી આ પડ ખોતરી કાઢો અને જુઓ કે શું રહે છે. અંદર તમે ધોળાશ પડતી એક વસ્તુ જુઓ છો, અને તેની આસપાસ એક રેષા આવી રહેલી છે. આ રેષાની અંદર તમારા ચપ્પુની અણી ખોસો અને બે ભાગો જુદા પાડો. હવે તમે કંઈ તદ્દન નવુંજ જુઓ છો. બંને ભાગની સપાટી પર એક સફેદ પાતળું પડ છે તે પાંદડું છે; અને તેનાથી આખી સપાટી ભરાઈ ગઈ છે. બીના સાંકડા છેડા પર તેની બહારની બાજુ તરફ શંકુના આકારનો અણીવાળો એક નાનો ભાગ બહાર નીકળી આવેલો છે, તે તમે જુઓ છો. બે પાંદડાં છે તે છોડનાં બીજપત્રો અથવા દળો છે, અને બહાર નીકળી આવેલો ભાગ છે તે નાનું મૂળ છે. મૂળને મથાળે નાનું, ઘણુંજ નાનું, લગભગ અદૃશ્ય એક બિંદુ છે તે નાની ડાંડી અથવા થડ છે.

બીજપત્રો, મૂળ, અને ડાંડી એ ત્રણ મળી નાના છોડનું અંગ બને છે. આ નાનો છોડ જ્યાંસુધી બીજની અંદર નિશ્ચેષ્ટ હોય છે ત્યાંસુધી ગર્ભ અથવા પ્રત્યંકુર કહેવાય છે. પણ બીજનો બાકીનો બધો ભાગ શું છે? જેની સપાટી પર બીજપત્રો રહેલાં છે તે ચીકણો સફેદ ભાગ શું છે? તે ગર્ભને માટે જોઈતા ખોરાકનો જથો છે. વધવાની શરૂઆત વખતે એ ખોરાક એને કામ લાગશે. એને ' મગજ ' કહે છે, અને એમાં તેલનો મોટો ભાગ હોય છે, એજ કારણથી અડકતાં

તે ચીકણું લાગે છે. આ તેલને આપણે દિવેલ કહીએ છીએ. જો એ બરાબર કાઢવામાં આવે અને સ્વચ્છ કરવામાં આવે તો તે એક કીમતી ઔષધ બને છે. તેલ કાઢ્યા પછી બીજના ભાગને દબાવીને ભાખરી કરવામાં આવે છે, ને તેનો ઉપયોગ ઘણા કીમતી ખાતર તરીકે થાય છે.

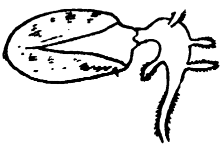
એરંડાના છોડના બીજ સંબંધી જે જે શોધ આપણે કરી તે ફરીથી જોઈ જઈએ. એ અંડાકાર છે, અને એની બે બાજુઓ ચપટી છે, પણ એક બાજુ પર બીજી બાજુના કરતાં વધારે ચપટાશ છે. એનો રંગ તપખિરીઆ ચટાપટાવાળો ભુરો છે. એને એક છેડે નાનો પીળો ગાંઠો હોય છે. બીજનું ઢાંકણ બરડ હોય છે, તેથી તોડી શકાય છે. અંદરથી એનો રંગ આછો સફેદ છે. એ મગજ તથા ગર્ભને ઢાંકી દે છે. ઉપલા છોતરાની અંદર એક પાતળું કાગળ જેવું ઢાંકણ હોય છે. બે પાતળા કાગળ જેવાં પાન, એક નાનું મૂળ, અને એક નાની ડાંડી–એટલાંનો બનેલો એક નાનો છોડ છે, તેજ ગર્ભ છે. મગજ એક ચીકણો સફેદ પદાર્થ છે. તે ગર્ભની આસપાસ આવેલો છે, અને વધતી વખતે એમાંથી ગર્ભને ખોરાક પુરો પડે છે. બે જુદા જુદા ભાગો ક્યાંથી આવ્યા તેનો આપણે આગળ વિચાર કરીશું.

નાનો છોડ એટલે ગર્ભ જેવો ને તેવો રહે છે. એ જીવતો છે પણ વધતો નથી. આપણે એમ કહીએ તો ચાલે કે એ ઊંઘે છે. એને જગાડવાને આપણે શું કરીશું? કેટલાંક એરંડાનાં બીને એક દિવસ અને એક રાત આપણે પાણીમાં

ભિંજાવીએ. પાણી તડકાવાળી જગ્યામાં મૂકવું જોઈએ, જેથી તે દિવસે જરાક ગરમ થઈ શકે. આ પ્રમાણે બીને ભીંજવ્યા પછી તે વાવી શકાય છે. આપણે એ બીની વધવાની રીત ઘણી બારીકીથી તપાસવા માગીએ છીએ, તેથી આપણે એ બધાંને જમીનમાં વાવી દઈશું નહિ, પણ કેટલાંકને ભીના સાહીચૂસ કાગળવાળી રકાબીમાં મૂકીશું, અને તેના પર બીજી રકાબી ઢાંકીશું, એટલે જરૂર પડેથી આપણે સાહીચૂસ કાગળ ઉંચકી લઈ બી જોઈ શકીશું. છોડ તપાસવા માટે તેને જમીનમાંથી ઉખેડવાની રીત સારી નથી, પણ બીમાં શું ચાલી રહ્યું છે તે જોવા સાહીચૂસ કાગળ ઉપાડી લેવાથી તેને ઈજા પહોંચતી નથી.

એક બે દિવસ પછી તમે જોશો કે બીનું ઉપલું ઢાંકણ સાંકડા ખુણા તરફથી ફાટ્યું છે, અને મૂળે વધવાની શરૂઆત કરી છે. અણી આગળથી મૂળનો રંગ સહેજ પિળાશ પડતો છે, પણ બાકીનો ભાગ સફેદ છે. અણીની પાછળનો ભાગ ખુલ્લો છે, પણ તેના ઉપર મૂળમાંથી નીકળી આવતા સફેદ વાળનો એક ધાડો થર તમે જુઓ છો. પાછું એ બધું ઢાંકી દો અને કંઈક વધારે ઊગવા દો. ફરીથી એને જોતાં માલમ પડશે કે પ્રથમના મૂળમાંથી તેના ફાંટાઓ તરીકે બીજાં મૂળો બહાર નીકળી આવ્યાં છે. બીમાંથી મૂળ જે જગ્યાએ બહાર નીકળે છે તે જગ્યાએ આ મૂળો ઊગ્યાં છે. (આકૃતિ ૧).

આકૃતિ ૧.

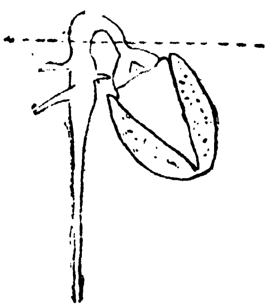


સાહીચૂસમાં ફૂટતું દિવેલીનું બી.

હવે યાદ રાખજો કે પ્રથમ બહાર નીકળનારી વસ્તુ મૂળ છે. મૂળના ઉપર વાળ હોય છે, અને થોડા વખત પછી તેમાંથી ફાંટાઓ નીકળે છે.

સાહીચૂસ કાગળમાં બી વાવીએ છીએ તેજ વખતે માટીવાળા વાસણમાં પણ કેટલાંક આપણે વાવીએ. બીને બહુ ઉંડાણમાં ખોસવાં નહિ. તેની જાડાઈ જેટલાજ ઉંડાણમાં ખોસવાં, વધારે નહિ. વાસણ ગરમ જગ્યામાં રાખવાં પણ તડકાવાળી જગ્યામાં નહિ, અને જરૂર પડે તો દરરોજ પાણી રેડતા રહેવું. જો એક દિવસમાં માટી સાધારણ રીતે સુકી ન થઈ જાય તો વિશેષ પાણી ન રેડતાં થોડોક વખત થોભી જવું. માટી બહુ ભીની રહે તો નાના છોડો મરી જાય. પાંચેક દિવસ પછી માટી ઉપર વિચિત્ર વાંકીચુંકી વસ્તુઓ દેખાતી જોઈશું. આપણે એક બીઉં ઉંચકી કાઢીએ અને જોઈએ કે શું થયું છે. જે નાનો છોડ બહાર કાઢીએ છીએ તેનો આકાર નીચે બતાવેલી આકૃતિ ૨ માં બતાવ્યા પ્રમાણે હોય છે.

આકૃતિ ૨.

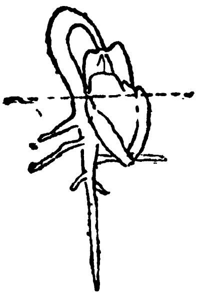


જમીનમાં ફૂટતું દિવેલીનું બી.

મુળીઉં વાસણના તળીઆ તરફ સીધું નીચે ઉતર્યું છે. એ લાંબું અને ફાંટાફાંટાવાળું છે. એના ઉપરના વાળ તમારા જોવામાં નહિ આવે, કારણ કે તે વાસણની માટીને વળગી રહ્યા છે. માટીની ઉપર દેખાતો વાંકો વળેલો ભાગ છે તે બીજપત્રો આગળ-જ આવેલું ડાંડીનું સ્થાન છે. ડાંડી

બીજપત્રોને બીજના છોતરાની બહાર ખેંચી કાઢવા પ્રયત્ન કરે છે, અને જેમ માણસને ભાર ઉંચકવાને વાંકા વળવું પડે છે તેમ આ કામ કરવાને માટે ડાંડીને વાંક ખાવો પડે છે.

આકૃતિ ૩.

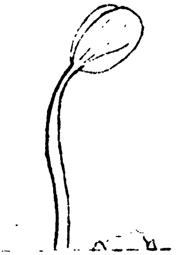


બહાર નીકળતાં બીજપત્રો.

બીજપત્રોને પોતાના કેદખાનામાંથી બહાર નીકળતાં તમે જોઈ શકો છો. તે હવે પીળાં થયાં છે અને કદ તથા જાડાઈમાં વધ્યાં છે. મગજ કંઈક સંકોચાયો છે. (આકૃતિ ૩).

વાસણમાં છોડાની વૃદ્ધિ તપાસતા રહો. ડાંડીનો વળેલો ભાગ વધારે ને વધારે વળતો જાય છે, અને આખરે છોતરાં તથા મગજમાં થઈને બીજપત્રો બહાર ખેંચાઈ આવે છે. મગજ અને છોતરૂં વખતે માટીમાં રહી જાય છે, અથવા કોઈ વખત બીજપત્રોના છેડા ઉપર લટકતાં હોય છે. તેમ છતાં થોડા વખતમાં તે પોતાના ઉચ્ચ સ્થળેથી નીચે પડે છે. છોતરૂં તથા મગજ હવે કંઈ ઉપયોગનાં નથી. ઉંચે લટકતાં છોતરાંમાંથી છુટાં થએલાં બીજપત્રો ભુરાશ પડતા લીલા રંગનાં હોય છે, અને બીજમાં નિશ્ચેષ્ટ ગર્ભના ભાગ તરીકે જેવડાં હતાં તે કરતાં ઘણાં મોટાં થયાં છે. તેમની અણીઓ આગળ વખતે જળનું બિંદુ જોવામાં આવે છે. જેમ કોઈ માણસ બે હાથની હથેલીઓ એક બીજા સાથે ચપટ વળગાડે

આકૃતિ ૪.



છુટાં બીજપત્ર.

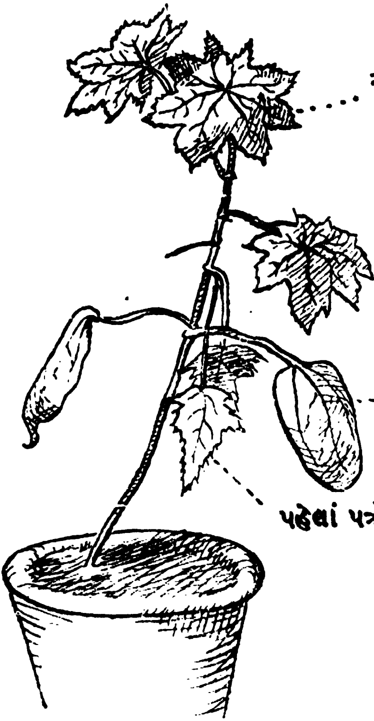
તેમ એ પત્રો એક બીજા પર ચપટ આવી ગયાં છે. (આકૃતિ ૪).

તેમ છતાં થોડા વખતમાં બીજપત્રો એક બીજાથી છુટાં પડી જાય છે, અને લીલો રંગ ધારણ કરે છે.

દરેક બીજપત્રની રૂપરેખા ઈંડાના આકારની હોય છે, અને તેને એક ડીટડી હોય છે, તે વડે તે ડાંડીને વળગેલું રહે છે. બે બીજપત્રો દાંડી પર એકજ ઉંચાઈએ એક બીજાની બરાબર સામે વળગી રહેલાં હોય છે. દરેક બીજપત્રમાં વચ્ચે એક મજબુત મુખ્ય શિરા એટલે નસ હોય છે, અને તેની બન્ને બાજુએ એક બીજી હોય છે. બે બીજપત્રો વચ્ચેની ડાંડીના અગ્રભાગમાં એક નાની કળી અથવા આંખ હોય છે, તેમાંથી મોટા છોડની ડાંડી નીકળશે. હાલ તો એક ઉંડું ફાંટાઓવાળું મૂળ, ઉપલા ભાગમાં એક રતાશવાળી ધોળાશ પડતી લાંબી ડાંડી, એક આંખ, અને બે બીજપત્રો—એટલાંનો છોડ બનેલો છે.

આ આંખ વધવા માંડે છે, અને જમીન ઉપરનો છોડનો ભાગ એમાંથી બને છે. બીજપત્ર પછી જે બે પત્રો બને છે તે બીજપત્રોથી જુદાં છે. (આકૃતિ ૫).

આકૃતિ ૫.



દિવેલીનો છોડ.

બીજપત્રની માફક એ એક બીજાની સામસામે આવેલાં છે, પણ એ જોડ બીજપત્રોથી કાટખુણે છે. બીજપત્રની કોરમાં બીલકુલ ખાંચાઓ નથી, પણ આંખમાંથી નીકળેલાં પહેલાં બે પત્રોમાંના દરેકને પાંચ અથવા ત્રણ મોટા ખાંચાઓ છે, અને કોરો કરવતની ધાર જેવી છે. હવે જો આપણે આ બે પત્રની ઉપર ઊગેલાં પત્રો તપાસવા જઈશું,

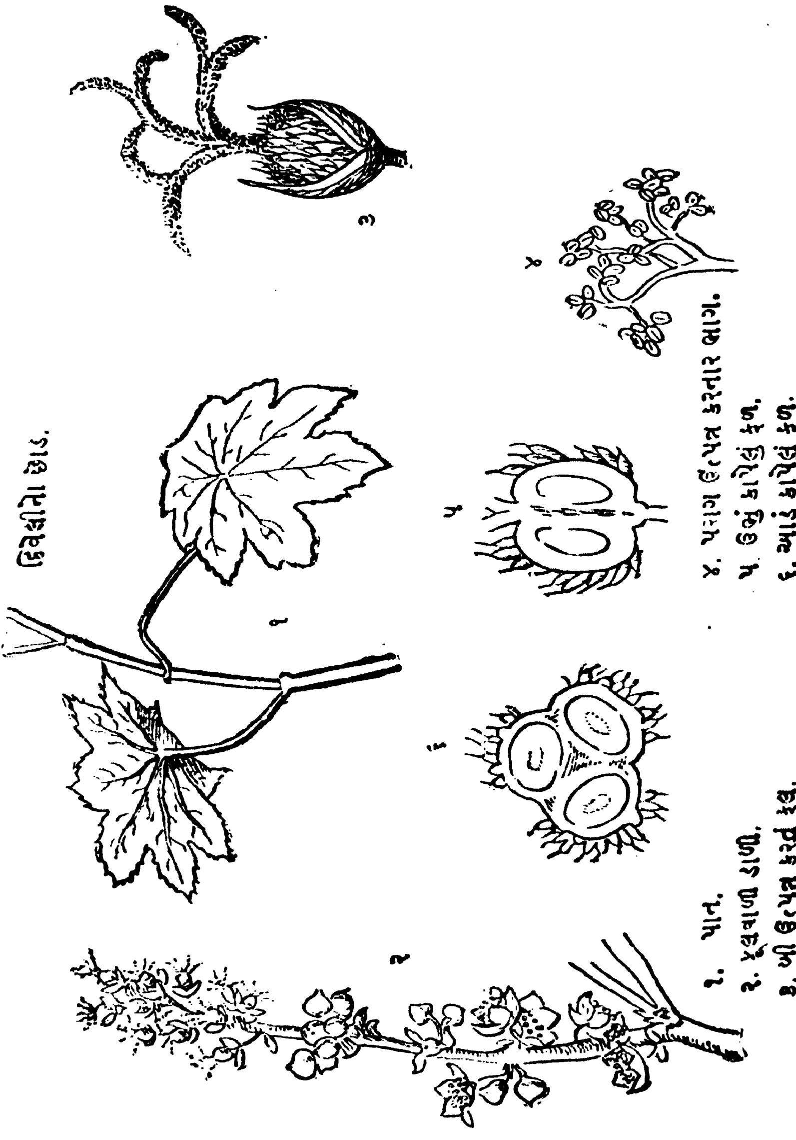
તો હજી બીજી જાતનો ફેરફાર આપણી નજરે પડશે. આંખમાંથી નીકળતાં ત્રીજાં અને ચોથાં પત્રો અને ખરૂં જોતાં તે પછીનાં બધાંજ પત્રો બબ્બેની જોડમાં ગોઠવાએલાં નથી, પણ દરેક પત્રને માટે પોતપોતાનું સ્થાન હોય છે. વળી ત્રીજાં, ચોથાં, તથા તે પછીનાં પત્રોનો આકાર પહેલાં તથા બીજાં પત્રોમાં હોય છે, તેના કરતાં લંબાઈના પ્રમાણમાં વધારે પહોળો હોય છે. આ પત્રોના મોટા ખાંચાઓની સંખ્યા સાધારણ રીતે આઠની હોય છે. (જુઓ આકૃતિ ૫.)

આ પરથી આપણે કહી શકીએ કે આકાર અને સ્થિતિના સંબંધમાં પહેલાં તથા બીજાં પત્રો એરંડાના છોડનાં બીજપત્રો તથા ખરાં પત્રોની વચલી અવસ્થા દર્શાવનાર છે.

હવે ખરા પત્રનું એટલે પાનનું જરા વધારે અવલોકન કરીએ. (જુઓ આકૃતિ ૬ અને ૭).

એની લંબાઈ તથા પહોળાઈ લગભગ સરખી છે. એના ખરેખરા કદનો આધાર જે જાતનું તે હોય તેના પર, તથા આસપાસની જે સ્થિતિમાં એ ઉગાડવામાં આવ્યું હોય તેના પર છે. પાનની ઉપલી બાજુ ઘેરા લીલા રંગની અને નીચલી બાજુ આછા લીલા રંગની હોય છે. ડાંડી સાથેના વળગણના બિંદુમાંથી આઠ મોટી શિરાઓ નીકળે છે, તે (ખાંચાઓથી થતા) દરેક ભાગના અગ્રભાગ સુધી એકે એકે જાય છે. જેમ છત્રીનું કપડું લોઢાના સળીઆ પર પથરાએલું હોય છે તેમ પાનનું દ્રવ્ય આ આઠ નસો પર પથરાએલું હોય છે. ફેર

આકૃતિ ૬.



દિવેલીનો છોડ.

૧. પાન.
૨. ફૂલવાળી ડાળી.
૩. બી ઉત્પન્ન કરતું ફૂલ.
૪. પરાગ ઉત્પન્ન કરનાર ભાગ.
૫. ઉભું કાપેલું ફળ.
૬. આડું કાપેલું ફળ.

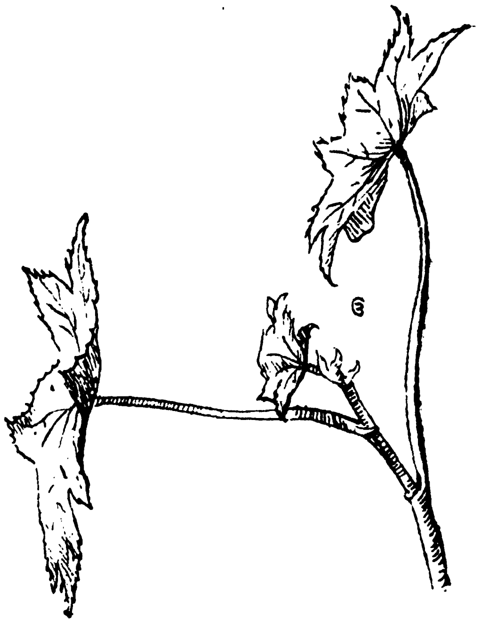
એટલેાજ છે કે આ શિરાઓ અથવા નસેા એકલા ટેકારૂપજ નથી, પણ નળીઓનું પણ કામ કરે છે, ને તેમાંથી પાણી અને રસ પસાર થાય છે. તેથી એને નસ અથવા શિરા એવું નામ આપીએ તેા ચાલે. નસેાનેા બહાર ઉપસેલેા દેખાતેા ભાગ નીચલી બાજુએ વધારે હેાય છે. જેમ ઘરની અંદરનાં પીઢીઆં વધારે બહાર નીકળેલાં હેાઈ ઘરને મજબુતી આપે છે, તેમ તેને કંઈક મળતું પાનને વધારે મજબુતી આપવાનું આ એક સાધન છે. આ નસેામાં પ્રથમ તેા આપણે ગણાવી ગયા તેવી આડ મેાટી નસેા હેાય છે, અને વચ્ચેથી જોડાણ કરનારી બીજી નાની હેાય છે. છેલ્લે જો આપણે બારીકીથી જોઈશું તેા આપણને ઘણી નાની શિરાઓ વચલા ભાગેામાં બધે પથરાએલી માલમ પડશે. આથી કરીને પાનનેા કેાઈ પણ ભાગ નાની શિરાઓ વિનાનેા રહેતેા નથી. પાનના બધા ભાગમાં પાણી પહેાંચાડવાનું અને પાનના બધા ભાગેામાંથી રસ લાવવાનું આ એક સાધન છે.

હવે આપણે પાનની દીટડી તરફ નજર કરીએ. છેાડના પાનની સ્થિતિ તથા બીજા આસપાસના પ્રસંગેા પ્રમાણે એની લંબાઈમાં ભેદ પડે છે. એ ગેાળ અને ફિક્કા લીલા રંગની છે, અને અડધા સુકાએલા રંગની માફક આંગળી પર ચેાંટી જાય એવા એક મીણ જેવા સફેદ પદાર્થથી ઢંકાએલી છે. એને કાપીએ તેા એનેા વાઢ ગેાળ હેાય છે. જો આપણે પાન તરફ એક બાજુ પરથી નિહાળીએ તેા આપણને માલમ

પડશે કે પાન સાથે ડીટડીનું જોડાણ પાનના પાનાની કોર આગળ થયું નથી પણ કોરની અંદરથી સહેજ દૂર થયું છે. આ પ્રમાણે જોવાથી પ્રકાશ મેળવવાને પાન કેવી સ્થિતિ ધારણ કરે છે તે પણ આપણને માલમ પડે છે. (જુઓ આકૃતિ ૭). પાનને ઘણી જાતનાં કાર્ય કરવાનાં હોય છે, અને તેમાંનું એક તો એ છે કે પોતાના કામ માટેજ સૂર્યના પ્રકાશનો તેને ઉપયોગ કરવો પડે છે. આને માટે તે એવી રીતે પથરાઈ રહે છે કે એના ઉપર ઘણામાં ઘણો પ્રકાશ પડે; એટલે કે તે અજવાળું પડવાની દિશાથી કાટખુણે પોતાની સપાટી રાખે છે. જે બિંદુએ ડીટડી પાના સાથે જોડાય છે ત્યાં આગળજ એક અથવા બે વિચિત્ર નાની ચપટી અથવા સહેજ પાન જેવી વસ્તુઓ આપણે જોઈએ છીએ. આ કોથળીઓ છે. એ શા કામની છે તે હજી આપણે જાણતા નથી, પણ એમ અટકળ થાય છે કે એમાંથી સાકરવાળો પદાર્થ નીકળે છે. તેથી છોડ તરફ જીવજંતુઓને આકર્ષવામાં એ મદદ કરતી હશે. ડીટડી નીચેના ભાગમાં પણ આવી એક અથવા કોઈ વખત બે કોથળીઓ હોય છે.

પાન હંમેશાં મોટું હોતું નથી. છોડને પોતાને હોય છે, તેમ પાનને પણ જન્મ, જુવાની, જરા, અને મરણ હોય છે. શરૂઆતમાં પાન કેવાં હોય છે તે આપણે જોવું હોય તો ડાંડીની ટોચે આવેલી કળી આગળ નિરીક્ષા કરવી. (આકૃતિ ૭).

આકૃતિ ૭.



દિવેલીના છોડની ડાળીની ટોચ.

ઉ. ઉપપાન.

આ દેખાય છે તે પાન. એનો આકાર પુરેપુરો બનેલો છે; પણ એ નાનાં કુમળાં, વળી ગએલાં, અને એક બીજા સાથે બિડાએલાં છે. બીડવામાં મદદ કરવા માટેની જે રચના છે તેને ઉપપાન કહે છે; બે ઉપપાનો દરેક પાનને બીડવાનું કામ કરે છે. રક્ષણ કરવાનું કાર્ય પુરૂં થાય છે એટલે તે ખરી પડે છે. પાંદડાં નાનાં હોય છે ત્યારે તેના કરવત જેવા દાંતાની અણીઓ આગળ વિચિત્ર ભુરા રંગના સોજાઓ જેવું

હોય છે. પાણી જલદીથી બહાર કાઢવાને માટે આ રચના છે. દ્રાક્ષના જેવા કેટલાક છોડોનાં નાનાં પાનો પર એવીજ વસ્તુ તમે જોશો. જ્યારે પાન ઘરડું થાય છે અને તેનું કાર્ય થઈ રહે છે, ત્યારે તે પીળું થઈ જાય છે અને ખરી પડે છે. ખરી પડવામાં પહેલ કરનારાં બીજપત્રો છે. તે સૌથી જુદાં છે અને તરત ચાલ્યાં જાય છે; પણ ઉપર કહ્યાં તે પાનો પણ થોડા વખત પછી એમજ કરે છે. એમ છતાં થડને મથાળે તથા થડના બીજા ભાગોમાંની આંખોમાંથી નવાં પાનો હંમેશ ઉત્પન્ન થયાં કરે છે. જો આપણે થડ તરફ બારીકીથી જોઈશું તો આપણને માલમ પડશે કે મુખ્ય થડ અને દરેક પાનની ડીટડી વચ્ચેના ખુણામાં એક આંખ હોય છે. પાન ખરી રહ્યા પછી પણ આ આંખ રહે છે અને એમાંથી મુખ્ય થડના જેવીજ ડાળો ફૂટી શકે છે. આ બધી આંખોમાંથી ડાળીઓ ફૂટતી નથી. જેટલાની છોડને જરૂર હોય છે તેટલીજ ફૂટે છે, અને કેટલી જોઈએ તેનો નિશ્ચય છોડ પોતેજ કરે છે. એમ છતાં ઘણાં વૃક્ષોમાં એવું માલમ પડે છે કે જો થડની ટોચ પરની આંખ બગડી જાય છે તો પાનોના ખુણાઓમાંની આંખો ધડાધાબંધ ફૂટી નીકળે છે.

એરંડાના છોડનું પુરેપુરૂં વધેલું થડ ગોળ અને આછા લીલા રંગનું હોય છે. એના પર ડીટડી પર જોયો હતો તેવો સફેદ મીણ જેવો પદાર્થ પથરાઈ રહેલો હોય છે. ગ્રંથિઓ વડે થડના ભાગ થએલા છે. દરેક ગ્રંથિ આગળ એક પાન

હોય છે; અથવા પ્રથમ પાન હતું પણ તે હાલમાં ખરી ગયું છે, તેનું ચાઠું જોવામાં આવે છે. વળી દરેક ગ્રંથિ આગળ થડની આસપાસ એક ગોળ વીંટી હોય છે. એ ચાઠાંની બનેલી હોય છે. પાન જ્યારે નાનાં હતાં ત્યારે એને બીડવામાં સાધનભૂત ઉપપાનોનાં આ ચાઠાં છે. (જુઓ આકૃતિ ૭).

વાવ્યા પછી ત્રણ ચાર મહીને એરંડાના છોડને ફૂલ થાય છે. ફૂલ ઉત્પન્ન કરનારી ડાળીઓ છોડને મથાળે આવેલી હોય છે. દરેક છોડ પર એવી કેટલીક ડાળીઓ હોય છે. એ દરેક ડાળી ઉપર પાન હોતાં નથી, ફક્ત ફૂલજ હોય છે, અને એ નાનાં ફૂલોનું કંઈક અંશે રક્ષણ કરવા માટે નાનાં કડપલાં જેવાં પાન હોય છે. ફૂલોની બે જાતો છે. એક તો ફૂલવાળી ડાળીના નીચલા અડધા ભાગમાં આકૃતિ ૬, (૨)માં બતાવ્યા પ્રમાણે થાય છે. ઉપલા અડધા ભાગમાં થનારને પણ આકૃતિ ૬, (૨)માં દર્શાવ્યાં છે. બંને જાતનાં ફૂલોની રચના હવે આપણે તપાસીએ.

પહેલાં નીચલા અર્ધા ભાગમાંનાં ફૂલો લઈએ. કળીની અવસ્થામાં તેઓ નાની અણીવાળી લીલી વસ્તુઓરૂપે દેખાય છે. તોપણ થોડા વખતમાં તે ફૂલને ઢાંકીને રહેલાં પાંચ પાનો ઉઘડે છે, એટલે અંદરના ભાગો દેખાવા માંડે છે. તે વખતે ફૂલની મધ્યમાંથી એક નાના વૃક્ષ જેવું કંઈ ઊગતું હોય એવું આપણને દેખાય છે. તેમાં ઘણા શાખાશાખાવાળા તંતુઓ

હોય છે અને દરેક તંતુને છેડે એક નાનો પીળો પરપોટા જેવો રજકણ હોય છે. જુઓ આકૃતિ ૬, (૪). ફૂલમાં ફક્ત પાંચ નાનાં પાનો અને આ શાખાવાળા તંતુઓ સિવાય બીજું કંઈ હોતું નથી. શાખાવાળા તંતુઓ અને તેને લાગેલાં ગોળ રજકણોને કેસર કહે છે અને પરપોટા જેવા પદાર્થને પરાગ-કોષ કહે છે. પરાગકોષમાં પીળો ભુકો હોય છે તેને પરાગ કહે છે. આ પરાગનું કામ બીજી જાતનાં ફૂલને બી ઉત્પન્ન કરવામાં મદદ કરવાનું છે. જ્યાંસુધી એ બીજી જાતનાં ફૂલ પર પરાગ પડે નહિ ત્યાંસુધી બી પેદા થાય નહિ.

હવે બીજાં ફૂલની વાત કરીએ. તેને બહારથી ફક્ત ત્રણ પાન હોય છે, અને અંદરથી એક ગોળાકાર પદાર્થ હોય છે. તેમાંથી બહાર નીકળી આવેલા નાના લીલા વાળ જેવા કાંટા હોય છે. ફળની અવસ્થામાં તે કઠણ બને છે. આ પદાર્થની ટોચ ઉપર ત્રણ શાખાવાળી એક રાતી વસ્તુ હોય છે. દરેક શાખાના આકૃતિ ૬, (૪)માં દર્શાવ્યા મુજબ પાછા બે ભાગ પડે છે. ત્યારે આ ફૂલમાં એકંદર ત્રણ પાન, આ લીલો પદાર્થ, અને તેને જોડાએલી રાતી વસ્તુ—એટલું હોય છે. લીલા પદાર્થને બીજાશય કહે છે, અને જોડાએલી વસ્તુને નલિકાગ્રમુખ કહે છે. એ મુખ ઉપર પરાગ પડે ત્યારે બી પેદા થાય છે. જો આપણે બીજાશયને વચ્ચેથી કાપીશું તો માલમ પડશે કે તેને ત્રણ ખાનાંઓ છે ને તે દરેકમાં એક સફેદ પદાર્થ છે. આ સફેદ પદાર્થ હજી બી બન્યો નથી, પણ જ્યારે

એના પર પરાગની અસર થશે ત્યારે તે બી બનશે. હાલમાં એને આદ્દિબીજ (કાચું બીજ) કહે છે. એરંડાના છોડના પાકા ફળને એકાદ ઇંચ લાંબી ડીટડી હોય છે. જ્યારે ફળ બરાબર સુકું થઈ જાય છે, ત્યારે ત્રણ ખાનાંઓ એક મધ્ય સ્તંભથી છુટાં પડે છે. આ મધ્ય સ્તંભ ડીટડીનો વધારો છે. આ ખાનાંઓની દિવાલો કઠણ અને ભુરી હોય છે, અને આ દિવાલોની બહારની બાજુએ સખત ભુરા કાંટા બહાર નીકળી આવે છે. ફૂલની અવસ્થામાં જે લીલા નરમ વાળ આપણા જોવામાં આવ્યા હતા તેજ આ કાંટા છે. નહિ ઉઘડેલા સુકા ફળને મથાળે નલિકાગ્રમુખના સુકાઇ ગએલા અવશેષ હોય છે. તમને યાદ હશે કે આ નલિકાગ્રમુખ સ્રીપુષ્પમાં શાખા-શાખાવાળા રાતા નરમ પદાર્થરૂપે હતું. જ્યારે ફળ ફાટે છે, ત્યારે નીચેથી ફાટતું ઉપર આવે છે; તેથી ફાટતી વખતે ફળનો દેખાવ આકૃતિ ૮માં બતાવ્યા મુજબ થાય છે.

આકૃતિ ૮.



ફાટતાં દિવેલીનાં ફળ.

ત્રણે ખાનામાં એકક એમ દરેક ફળમાં ત્રણ બી હોય છે. દરેક બી પોતાના ખાનાને મથાળે વળગેલું હોય

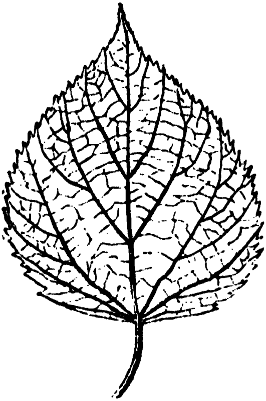
છે. બીની રચના આપણે શીખી ગયા છીએ, એટલે ફરી તે કહેવાની જરૂર નથી. હવે તમને માલમ પડ્યું હશે કે આપણે જ્યાંથી શરૂ કીધું હતું ત્યાં પાછા આવી પહોંચ્યા. આપણે બીથી શરૂઆત કરીને બી સુધી પાછા આવી ગયા. આ પ્રમાણે તેની જિંદગીનું ચક્ર એક બીમાંથી ફરીને પાછું બી થતાં સુધી નિરંતર ફર્યા કરે છે. એ પ્રમાણે બે બીજાવસ્થાની વચમાંનો કાળ તે છોડની જિંદગીનો સમય ગણાય છે. આથી કરીને જોકે એક છોડ મરી જાય છે, તોપણ તેનો વંશ ચાલ્યા કરે છે.

પાન.

પાન તો વૃક્ષોની શાખા ઉપર આવેલા ચપટા લીલા ઘાટનાં હોય છે તે આપણે જાણીએ છીએ. તે ઘણી જુદી જુદી જાતનાં ને જુદા જુદા આકારનાં હોય છે. પણ તે બધાંના ડીટડી અને પાનું—એવા બે મુખ્ય ભાગ હોય છે. જે ચપટા લીલા ભાગમાં નસો પ્રસરી રહેલી છે તે પાનું, અને જે શાખા પર પાન ઊગે છે તેની સાથે પાનાને જોડનાર દાંખળી તે ડીટડી. એરંડાના પાન વિષે આપણે પ્રથમ શીખી ગયા છીએ, તેથી પાન સંબંધી બધી બાબતો ફરી કહેવાની જરૂર નથી. તેમ છતાં એટલું ખાસ કરીને યાદ રાખવા જેવું છે કે એરંડાનાં પાનની બધી મુખ્ય નસો જ્યાં ડીટડી પાના સાથે જોડાએલી છે ત્યાં એકઠી થાય છે. એવીજ રચનાઓ બીજાં પાનોમાં પણ આપણે જોઈશું,

પણ તેની સમજણ, શાખા અને પાનની વચમાં (આકૃતિ ૯)

આકૃતિ ૯.



પાનની નસો.

રસ તથા પાણી લઈ આવવાનું નસોનું જે કામ છે, તે આપણે જ્યારે જાણીશું ત્યારે પડશે.

પાનોના આકારનો વિચાર કરતાં આપણે તેના પ્રથમ બે ભેદ પાડવા જોઈએ: (૧) જેનાં પાનાં આખાં એક કકડેજ હોય તેવાં પાન, અને (૨) જેનાં પાનાંમાં જાણે વચ્ચોવચથી કાપ પડ્યા હોય તેમ નાના નાના ઘણા ભાગો પડી ગયા હોય એવાં પાન. આખા પાનાવાળા પાનને આપણે સાદું પાન કહીએ છીએ, અને કપાએલા પાનાવાળાને આપણે સંયુક્ત પાન કહીએ છીએ. આંબાનાં અને વડનાં પાનો સાદાં હોય છે, અને આમલી તથા ગુલમહોરનાં પાનો સંયુક્ત હોય છે. બધાંમાં મધ્યરેષા નામની એક મજબુત મુખ્ય નસ હોય છે. સાદાં પાનમાં એ મધ્યરેષામાંથી બીજી નસો કિરણની માફક પ્રસરે છે, અને સંયુક્ત પાનોમાં તેમાંથી તેના નાના વિભાગો પ્રસરે છે. સાદાં પાનોમાંની નસો અને સંયુક્ત પાનોમાંના વિભાગો મધ્યરેષામાંથી પીંછાંના ભાગોની માફક અથવા તો પંખાની નસોની માફક નીકળે છે. તેથી કરીને આપણે પાનના બે વધુ વર્ગો પાડી શકીશું: (૧) પીંછાંના આકારનાં, અને (૨) પંખાના આકારનાં.

પાનના વર્ગો સંબંધી મળેલી માહીતી નીચલા રૂપમાં આપણે ગોઠવી શકીએ:—

સાદાં	પીંછાંના આકારની નસોવાળાં: જેમકે, આંબામાં.
	પંખાના આકારની નસોવાળાં: જેમકે, એરંડામાં અથવા દ્રાક્ષમાં.
સંયુક્ત	પીંછાંના આકારના ભાગવાળાં: જેમકે, આમલીમાં અથવા લીમડામાં.
	પંખાના આકારના ભાગવાળાં: જેમકે, સીમળાના વૃક્ષમાં.

પાનોના આકારનું આટલું સામાન્ય વિવેચન બસ છે. અમુક ખાસ વૃક્ષોનાં પાનોનું અવલોકન આગળ કરવામાં આવશે. હાલ તો આપણે પાનોના ઉપયોગ પર ઉતરીએ.

પ્રથમ તો પાનમાંથી પાણી બહાર નીકળે છે. છોડ ઉપરનાં જીવતાં પાન ઉપર સીસી બાંધવાથી આ બાબત સહેલથી સાબીત થઈ શકે એમ છે. થોડા વખતમાં ભેજને લીધે કાચ ઝાંખો પડતો જાય છે, અને તરતજ સીસીને તળીએ ટીપે ટીપે પાણી એકઠું થાય છે. છોડ પોતાનાં પાન મારફત પાણી શા માટે બહાર કાઢતું હશે? એમ કરવાનું કારણ એજ કે તે પોતાના મૂળ મારફત જમીનમાંથી હંમેશ પાણી ચૂસ્યાં કરે છે, તેથી તે પાણી છોડમાં થઈને પસાર થાય એટલે તેને ગમે તે રીતે બહાર કાઢી નાખવુંજ જોઈએ. છોડને પાણીની જરૂર છે, પણ તાજા પાણીની જરૂર હોવાથી તે હંમેશ બદલાતું રહેવું જોઈએ; માટે મૂળ પાણી લે છે અને

પાન તે બહાર કાઢે છે. આ પ્રમાણે પાણીનો એક પ્રવાહ નિરંતર છોડમાં ઉપર આવ્યા કરે છે. પાણી ઓછું હોય તેવી જગ્યામાં ઊગવાવાળાં છોડમાં પાનની રચના એવી હોય છે કે તેની સપાટી પરથી બહુ પાણી નીકળી જતું નથી. જો જમીનમાં ક્ષાર બહુ હોય અથવા પાણી જોઈએ તે કરતાં વધારે હોય, તોપણ પાણી થોડું હોવાથી જેવી થાય તેવીજ અસર છોડ પર થાય છે. તેથી કરીને સુકી, ક્ષારવાળી, તેમજ ઘણા પાણીવાળી જગ્યામાં જે છોડો આપણે જોઈએ છીએ તેના પાનો ખાસ જુદા પ્રકારનાં હોય છે. સિંધના રણોમાં તેમજ ઇલાકાના બીજા ભાગોની નદીના તળીઆઓમાં જોવામાં આવતા (સિંધી ભાષામાં લઈ નામથી ઓળખાતા) ઝાઉ અથવા છીનીના છોડમાં પાનો માત્ર કડપલાં જેવાં હોય છે. કમો (અથવા કંડળ) તથા તિવર નામનાં વૃક્ષો જેવાં કિનારા પરના કાદવમાં ઊગનારા છોડોમાં પાન જાડાં, રસવાળાં, ને દળદાર હોય છે. થોર જેવા રણોમાં તથા ઉજજડ જમીનમાં થતા છોડોમાં વર્ષાઋતુમાં પાન આવે છે, અને પછી ખરી જાય છે. આમ થવાથી પાનનું કામ છોડનું થડ ઉપાડી લે છે. આવા છોડો પોતાના રસદાર રેષાઓમાં પાણી પણ એકઠું કરી રાખે છે.

બીજું, આપણે જેમ નસકોરાં વાટે સારી હવા અંદર લઈએ છીએ તેમ પાન પણ સારી હવા અંદર લે છે.

ત્રીજું, પાન જેટલો બને તેટલો સૂર્યનો પ્રકાશ લેવાને પ્રયત્ન કરે છે, અને તે પ્રકાશની મદદથી પોતાના શરીરને

માટે હવામાંથી ખોરાક મેળવે છે. આ ખોરાક તે આપણા બહારના શ્વાસમાંથી તથા અગ્નિમાંથી તેમજ કોહતા નિર્જીવ પદાર્થમાંથી નીકળતી અસ્વચ્છ હવા છે. આ પ્રમાણે છોડો હવાને સ્વચ્છ કરે છે, અને આપણા શ્વાસમાંથી નીકળતા બગાડનો ઉપયોગ કરે છે. જો કોઈ છોડનાં બધાં પાનો તમે ઉતારી નાખશો તો થડ ઉપરનાં જુનાં પાનોના તળીઆ આગળ આવેલી નાની આંખોમાંથી નવાં પાન ઉત્પન્ન કરવાને તે ઘણું મથન કરશે. જો આ નવાં પાન પણ તમે ઉતારી લેશો તો છોડ મરી જશે. આ પરથી છોડને પાનની કેટલી જરૂર છે તે તમે સમજ્યા હશો.

પાણી બહાર નીકળે છે, અને સાધારણ હવા તથા અસ્વચ્છ હવા પાનની સપાટી પર સર્વત્ર આવી રહેલાં ઝીણાં અસંખ્ય છિદ્રો વાટે અંદર જાય છે. (આકૃતિ ૧૦).

આકૃતિ ૧૦.

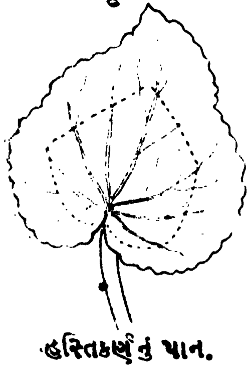


પાનનાં છિદ્રા. (ઘણા મોટા કદમાં બતાવેલાં).

પાન વૃક્ષ ઉપર હંમેશાં રહેતાં નથી. કેટલાંક વૃક્ષો સદા લીલાં રહે છે એમ કહેવાય છે, પણ એનો અર્થ એમ નથી કે તેમનાં પાન ખરતાંજ નથી. અર્થ ફક્ત એટલોજ છે કે એક સમયે તેનાં બધાં પાનો ખરી પડતાં નથી. આંબાનું ઝાડ આનું દૃષ્ટાંત છે. તેનાં જુનાં પાનોનું કામ થઈ રહે છે એટલે તે ઘણું કરીને ઉનાળામાં ખરી પડે છે, પણ તેને હંમેશ નવાં પાનો આવ્યાં કરે છે. તેમ છતાં અમુક ઋતુઓમાં તેના ઉપર નવાં પાનો મોટા જથામાં ફૂટી નીકળે છે. (૧) જુલાઈની લગભગમાં વર્ષાઋતુમાં, (૨) નવેંબરની લગભગમાં ઠંડી ઋતુમાં, અને (૩) એપ્રિલ અથવા મેની લગભગમાં ઉનાળામાં, તથા કોઈ કોઈ વખત ફેબ્રુઆરિમાં પણ નવાં પાનો આવે છે.

આંબાનાં તથા બીજાં કેટલાંક વૃક્ષોનાં પાન જ્યારે નવાં હોય છે ત્યારે લીલાં હોતાં નથી, પણ ઘેરા તપખિરીઆ અથવા રાતા રંગનાં હોય છે. આ રંગનો ઉપયોગ હજી સુધી બરાબર જાણવામાં આવ્યો નથી. તાજું પાન ઘણું લુલું અને કુમળું હોય છે. તેમ છતાં તે થોડા વખતમાં અક્કડ બની જાય છે, અને થડ ઉપર ટટાર થઈ ઉભું રહે છે.

આકૃતિ ૧૧.



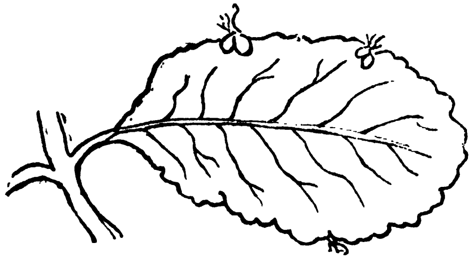
હસ્તિકર્ણનું પાન.

કેટલાક નવા છોડો તેના પાનમાંથીજ ઊગે છે. બગીચાંઓમાં સાધારણ કુંડાંઓમાં ઊગતા બેગોનીઆમાં (હસ્તિકર્ણ નામથી ઓળખાતા છોડમાં) એવુંજ બને છે.

પાનને કાપીને ભીની રેતી તથા પાન કોહવડાવી તૈયાર કરેલા ખાતરમાં ખોસવામાં આવે છે. પાનની

કાપેલી કોરમાંથી નાનો છોડ ઊગે છે. બગીચામાં કોઈ કોઈ વખત ઊગતાં પાનફૂટી (બ્રાયોફિલમ) નામના છોડમાં કાપ્યા

આકૃતિ ૧૨.



પાનફૂટીનું પાન, કોર પર નાના છોડ સાથે.

વગર પાનમાંથી છોડ થાય છે. કોઈ વખત પાન એક ચઢવાનું સાધન પણ થઈ પડે છે. (આકૃતિ ૧૩).

આકૃતિ ૧૩.



પાન, ચઢવામાં સાધનભૂત અવયવ તરીકે.

ફૂલ.

ફૂલ શું છે તે આપણે બધા જાણીએ છીએ. તે છોડમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે, અને તેનો આકાર અને રંગ ખૂબસુરત હોય છે. આપણા બગીચાઓ એક એવી જગ્યા છે કે ત્યાં આપણે ફૂલ આવે એવા ને મનગમતા છોડો ઉગાડી શકીએ છીએ, અને ત્યાં મનગમતી રીતે તે સર્વેની ગોઠવણ કરીએ છીએ. પણ ફૂલ આપણા આનંદને માટેજ નિર્માણ થયાં નથી; તેનો સૌથી પ્રથમ ઉપયોગ તો છોડના મહત્ત્વના કાર્ય માટેજ છે. ફૂલ વિના ફળ પણ ન થાય, અને ફળ તથા બી વિના છોડ હયાતી ભોગવતોજ બંધ પડે. છોડનો વંશ પૃથ્વી પર રહ્યો આવશે એની ખાત્રી આપવાનું કામ ફૂલનું છે.

જો તમે એરંડાનાં ફૂલ જોયાં હશે તો તમે ફૂલના મુખ્ય ભાગોથી જાણીતા થયા હશો. પણ કદાચ તમે તે જોયાં ન હોય તો આપણે કોઈ બીજું ફૂલ લઈએ, અને ભાગો જોઈ જઈએ. કપાસનાં (જુઓ ચોપડીની શરૂઆતનું રંગીન ચિત્ર આકૃતિ ૧૪) અથવા જંગલી ભીંડીના વૃક્ષનાં ફૂલ આપણે લઈએ.

આ બન્ને ફૂલો ઘણાં મળતાં છે, તેથી ગમે તે એકથી કામ ચાલશે. કપાસના ફૂલની બહારની બાજુએ ત્રણ રક્ષણ કરનાર પાન છે, તેને હાલ તો આપણે છોડી દઈશું. ફૂલમાં આપણી નજરે પહેલી પડનારી પાંચ નાના દાંતાવાળા

પ્યાલાના આકારની ચીજ છે. આને વજ્ર કહે છે, અને અંદરના ભાગો નાના હોય ત્યાંસુધી તે તેનું રક્ષણ કરે છે. તે પછી આપણે સહેજસાજ એક બીજાના ઉપર આવી જતાં રંગદાર પાંચ પાનો જોઈએ છીએ. આ પાનો પાંખડીઓ કહેવાય છે, અને બધી સાથે મળીને ફૂલમણિ અથવા ગોટા એ નામથી ઓળખાય છે. ફૂલની મધ્યમાં એક વિચિત્ર સ્તંભ હોય છે, જેમાંથી નાના તંતુઓ બહાર નીકળી આવેલા હોય છે; અને દરેક તંતુને છેડે એક નાની કોથળી જેવું હોય છે. દરેક કોથળીમાં પરાગરજ નામનો ઝીણો ભુકો હોય છે. તે કોથળી તંતુ જેવી ડાંડી સાથે પુંકેસર કહેવાય છે. આ પ્રમાણે જોતાં ફૂલની મધ્યમાંનો સ્તંભ પુંકેસરની જોડાએલી ડાંડીઓનો બનેલો છે. તળીઆ આગળથી આ સ્તંભ પાંખડીઓ સાથે જોડાએલો છે. ડાંડીઓના બનેલા આ સ્તંભની અંદરથી એક તંતુ જેવી વધારે જાડી વસ્તુ છે. તેને નલિકા કહે છે. તે નલિકાને મથાળે નલિકાગ્રમુખ નામની પાંચ વિભાગવાળી વસ્તુ છે. તળીઆ આગળથી આ નલિકા ગર્ભાશય નામની બીજધારક વસ્તુ સાથે જોડાએલી હોય છે. ગર્ભાશયમાં કેટલાંક ખાનાં હોય છે, અને તેમાં જ્યાં ખાનાંઓની દિવાલો મળે છે ત્યાં બનતા મધ્ય સ્તંભને વળગેલાં નાનાં અપરિપક્વ બીજ હોય છે.

આ ભાગોના ઉપયોગનો હવે વિચાર કરીએ. પ્રથમ કહ્યું તે પ્રમાણે વજ્રનું કામ બહુધા રક્ષણ કરવાનું છે. ચળકતા રંગની પાંખડીઓનું કામ પરાગરજને વિખેરનાર

આકૃતિ ૧૫.

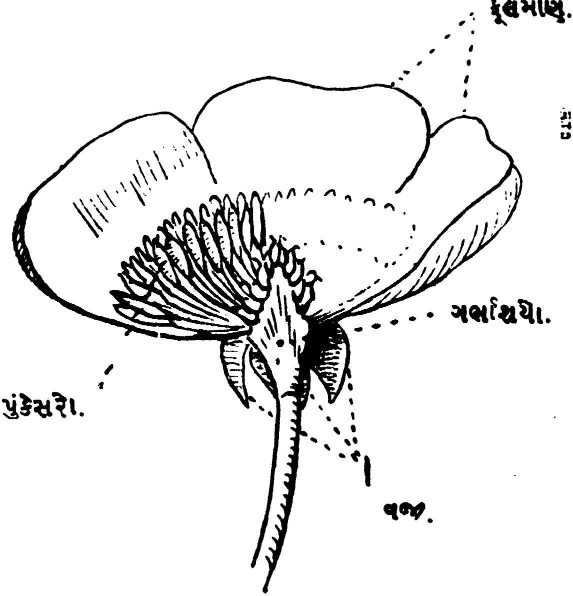


ફૂલ પર આવતાં પતંગીઆં.

જંતુઓનું આકર્ષણ કરવાનું છે. પુંકેસર પરાગરજ ઉત્પન્ન કરે છે, અને ગર્ભાશય બીજ ઉત્પન્ન કરે છે. તેમ છતાં જ્યાંસુધી

પરાગરજ નલિકાગ્રમુખ પર પડે નહિ ત્યાંસુધી ગર્ભાશય બીજ ઉત્પન્ન કરી શકે નહિ. તેથી રંગ, સુગંધ, અથવા મધ વડે છોડ જંતુઓને પોતાની તરફ આકર્ષે છે. છોડને જેની જરૂર છે તે કામ જંતુ અજાણપણામાં કરે છે, એટલે કે તે મધને માટે આવે છે ત્યારે અકસ્માત્ તેના પર પરાગરજ ચોંટે છે, અને તે રજ તેજ ફૂલની અથવા બીજા ફૂલની નલિકાગ્રમુખ પર અકસ્માત્ ખરી પડે છે. (આકૃતિ ૧૫).

આકૃતિ ૧૬.



ફૂલના ભાગ.

કપાસની પરાગરજને વિશેષ શક્તિવાળા સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર નીચે મૂકી જોઈશું તો તે નાના ગોળ ઘણા પદાર્થોની બનેલી

માલમ પડશે. પરાગરજનો સંબંધ થયા પછી ગર્ભાશય ફળ બને છે, અને અપરિપકવ બીજમાંથી પાકાં બીજ થઈ જાય છે.

એરંડાનાં ફૂલોની ભીંડી અથવા કપાસનાં ફૂલો સાથે સરખામણી કરો. એરંડામાં ગર્ભાશય એક ફૂલમાં હોય છે, ને પુંકેસરો તદ્દન જુદાજ ફૂલમાં હોય છે. કપાસ અને ભીંડીમાં ગર્ભાશય અને પુંકેસરો એકજ ફૂલમાં હોય છે. ઘણાંખરાં ફૂલોમાં કપાસ અથવા ભીંડીની માફક એ બંને અવયવો એકજ ફૂલમાં હોય છે, પણ પપૈયા (આકૃતિ ૧૬) જેવાં કેટલાંકમાં એરંડાની માફક હોય છે.

ફૂલને વિષે જેટલું શીખ્યા તેનું હવે આપણે પુનરાવર્તન કરીએ, તો નીચે પ્રમાણે થાયઃ—

ભાગ.	શેનો બનેલો છે તે.	ઉપયોગ.
વજ્ર.	નાનાં પાનો અથવા દાંતાઓ જેને વજ્રનાં પત્રો કહે છે તે.	અંદરના ભાગોનું રક્ષણ કરવાનો.
ફૂલમણિ.	રંગદાર પાનનો.	જંતુઓને આકર્ષવાનો.
પુંકેસર.	ડાંડીઓ ઉપર આવેલી પરાગરજની કોથળીઓનો.	પરાગરજ આપવાનો.
ગર્ભાશય (નલિકા તથા મુખ સાથે)	કેટલાંક સાથે જોડાએલાં ખાનાંઓ, જેમાં અપરિપકવ બીજો હોય છે તેનો.	ફળ ઉત્પન્ન કરવાનો.

ફળ.

નલિકાગ્રમુખ વાટે આવેલી પરાગરજની અસર ગર્ભાશય ઉપર થએલી હોય છે તેમાંથી ફળ થાય છે. ફળનું કામ અંદર રહેલાં બીજોને બહાર વિખેરવાનું છે. તેથી કરીને આપણે ઘણી જુદી જુદી જાતોનાં ફળો જોઈએ છીએ, અને તે દરેક પોતાનાં બીજને જુદી જુદી રીતે વિખેરે છે.

દાખલા તરીકે સૌથી પહેલી ફળની એક એવી જાત છે કે તેને આપણે શીંગ અથવા ફળી કહીએ છીએ. (આકૃતિ ૧૭).

આકૃતિ ૧૭.

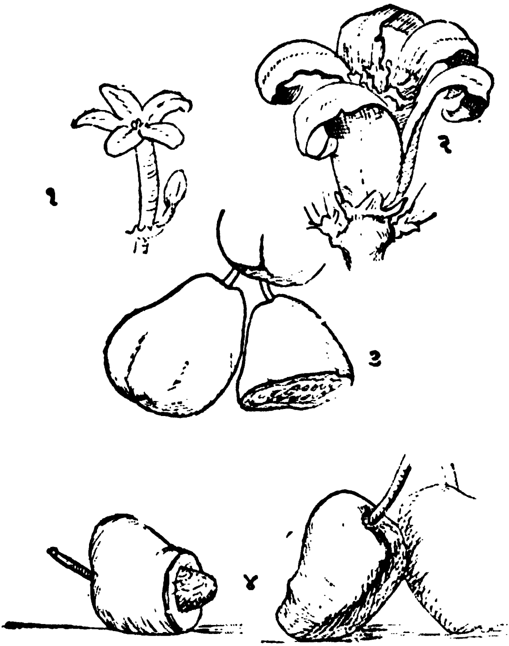


શીંગ.

શીંગ પણ કેટલાક પ્રકારની હોય છે. ગુલમહોરના વૃક્ષમાં શીંગ બરાબર પાકી થાય છે ત્યારે તે એક લાંબી ચપટી વસ્તુ હોય છે, અને તે બંને કોરણેથી ફાટે છે એટલે બીજ બહાર નીકળી જાય છે. આમલીની શીંગમાં શીંગના ઉપલા પડની અંદરથી સુંદર માંવો હોય છે, તે ખાવાને મનુષ્યો તથા પ્રાણીઓ લલચાય છે. શીંગ ખાઈ રહ્યા પછી નહિ ખવાય તેવાં કઠણ બીને નાખી દેવામાં આવે છે, એટલે તે વિખેરાએલાં પડે છે. મગફળીની શીંગ જમીનમાં દટાએલી હોય છે અને તે ત્યાંજ કોહી જાય છે અથવા ફાટી જાય છે એટલે બીજ પથરાય છે.

કેરી જેવાં કેટલાંક ફળોમાં ઘણો રસદાર માવો હોય છે. (આકૃતિ ૧૮).

આકૃતિ ૧૮.



૧-૨. પપૈયાનાં ફૂલ. ૩. પપૈયાનાં ફળ. ૪. કેરી.

ફળ ખાઈ રહ્યા પછી બી એટલે ગોટલો ફેંકી દેવામાં આવે છે. દ્રાક્ષ અને જમરૂખ એ બંનેનાં ફળો આવીજ જાતનાં હોય છે, અને તેમનાં બી પણ એજ રીતે વિખેરાય છે. મનુષ્યે પોતાના ઉપયોગ તથા આનંદને માટે આ રસદાર ફળવાળાં વૃક્ષોની આવજત કરી તેમના ગુણ તથા સ્વાદમાં વધારો કર્યો છે તે એટલે સુધી કે ધ્યાન દઈ ઉછેરવામાં આવેલાં સૌથી સરસ ફળોમાંનાં કેટલાંકને તો હવે બીલકુલ

બી હોતાં નથી. દાખલા તરીકે કેટલીક જાતની નારંગી અને દ્રાક્ષમાં બીલકુલ બી હોતાંજ નથી. ખાવાનાં ફળાંમાં અલબત્ત એવુંજ છે. એટલું યાદ રાખવા જેવું છે કે જંગલી ફળાંઓમાં ખાવા લાયક માવેા હોતેા નથી, પણ તેને મેાટાં કાળાં બી હોય છે.

બીજાં કેટલાંક ફળેા પાણી મારફતે ઘસડાઈ આવે છે. આવાં ફળેાને હંમેશ હવાવાળું અથવા હલકા રેષાવાળું ઉપલું પડ હોય છે, ને તે એક તરવાનું સાધન છે. નાળિએર આ જાતનું ફળ છે. એનું ઉપલું પડ રેષારેષાવાળું અને જાડું હોય છે, તેથી તે તરી શકે છે, એટલુંજ નહિ, પણ તેને લીધે અંદરના બીજ ઉપર પાણીની ખરાબ અસર થઈ શકતી નથી. તરતાં ફળેા જે છેાડ પર માલમ પડે છે, તે છેાડ ધારવા પ્રમાણેજ એટલે દરીઆ–કિનારે અથવા દરીઆની વચમાંના ટાપુઓ પર ખાસ કરીને થાય છે.

કેટલાંક ફળેા પર હૂક એટલે કડીઓ હોય છે, તે વડે તે ત્યાંથી જતાં પ્રાણીઓને બાઝી જાય છે. ફળેા અને અંદરનાં બીજ આ પ્રમાણે બીજે સ્થળે લઈ જવામાં આવે છે, ને ત્યાં તેમાંથી છેાડ થાય છે. બીજાં ફળેાને પાંખેા હોય છે, જેથી પવન તેમને પતંગની માફક લઈ જાય છે. કેટલાંક ફળેા જાતે પાંખવાળાં હોતાં નથી, ત્યારે તેમને પાંખેાવાળાં બીજ હોય છે.

ટુંકાણમાં કહીએ તેા ગર્ભાશયમાંથી ફળ થાય છે, અને તેનું કામ તેમાંના બીજને નવી જમીનમાં ઊગવાની તક

આપવાનું છે. આ કાર્યં સાધવાને જે જગ્યાએ અસલનું ઝાડ ઊગ્યું હોય ત્યાંથી બીજ દૂર લઈ જવા માટે અનેક યુક્તિઓ હોય છે. મનુષ્ય રસદાર ફળોને ખોરાક તરીકે વાપરે છે. મનુષ્યની દેખરેખ નીચે કેટલાંક ફળો એવાં બદલાઈ ગયાં છે કે તેને હવે બીજ થતાં નથી.

બી.

જો તમે એરંડાના બીજનું અવલોકન કર્યું હશે તો તમને ખબર પડી હશે કે તેને એક ઉપલું ફોતરૂં હોય છે, જેની અંદર ગર્ભ નામનો નાનો છોડ તથા ખોરાકનો ભંડોળ રહે છે. હવે એરંડાના બીની માફક બધાં બીમાં ગર્ભ હોય છે, પણ બધાંમાં ખોરાકનો ભંડોળ સરખો હોતો નથી. તેમજ ભંડોળ એકજ રીતે એકઠો થએલો હોતો નથી. વટાણા, બીન, ચણા વગેરે બધાં કઠોળોમાં ભંડોળ ગર્ભની બહાર હોતો નથી, પણ ઉલટો ગર્ભની અંદર બીજપત્રોમાં હોય છે. (આકૃતિ ૧૯).

આકૃતિ ૧૯.



તમને યાદ હશે કે ગર્ભમાં એરંડાનાં બીજપત્રો ઘણાં પાતળાં ને નાનાં હતાં. કઠોળોમાં તો પોતાની અંદર રહેલા ખોરાકના ભંડોળને લીધે બીજપત્રો જાડાં ને મજબુત હોય છે.

વળી એરંડાના છોડમાં ખોરાકના ભંડોળનો ઘણો ભાગ તેલનો હોય છે. આવું બીજા ઘણા છોડોમાં હોય છે,

તેથી તેવા છોડનાં બીજોનો ઉપયોગ આપણે તેલ કાઢવામાં કરીએ છીએ. તેમ છતાં ખોરાક તરીકે ઘણાં કામનાં હોય એવાં બીજમાં ભંડોળ તેલનો નહિ પણ સ્ટાર્ચનો હોય છે.

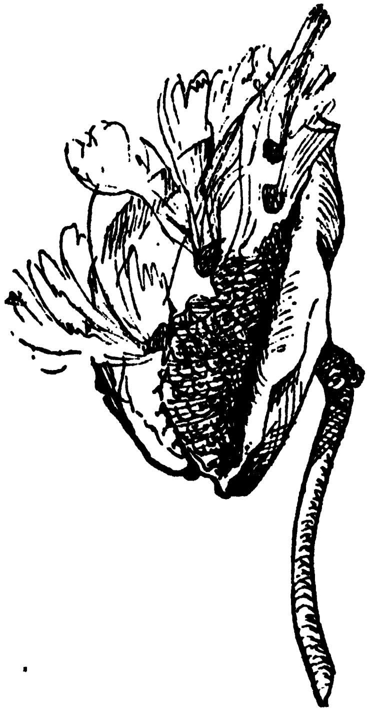
એરંડાના બીજના ગર્ભને બે બીજપત્રો હોય છે, અને વટાણા, બીન, ચણા, વગેરે બધાં કઠોળોમાં એમજ હોય છે. મકાઈ, ઘઉં, ડાંગર, અને બીજા બધા ઘાસ જેવા છોડોમાં એકજ બીજપત્ર હોય છે. આ પારખવું સહેલું નથી.

આ રીતે બીજ એ નાની પેટી છે, ને તે દરેકમાં જીવતો પણ નિશ્ચેષ્ટ છોડ અને તે છોડ માટે જોઈતો ખોરાકનો ભંડોળ હોય છે. પેટીમાં ઊંઘ્યા કરતો આ છોડ કેટલા વખત સુધી જીવતો રહી શકે? ઘણુંખરૂં તો બી બે વરસ કરતાં વધારે વખત સુધી ટકી શકે નહિ, પણ આ નિયમને પણ અપવાદો છે. જો બીજને બરાબર સુકવીને સુકી ઠંડી જગ્યામાં ભરી રાખવામાં આવ્યાં હોય તો તે ભેજવાળી ઉષ્ણ જગ્યા કરતાં વધારે વખત ટકી રહે છે. બીજને વળી ધનેરાં નામનાં જીવડાંથી બચાવવાં જોઈએ. કેટલાક લોક ધારે છે કે જે વાસણમાં બી ભર્યાં હોય તેમાં લીમડાનાં થોડાંક પાંદડાં મૂકવાથી તેમાં જીવડાં પડતાં નથી. આથી વધારે અસરકારક ઇલાજ એ છે કે બીજમાં નૅફ્થૅલાઇનની ગોળીઓ મૂકવી. આ ગોળીવાળાં બીજ ખાઈ શકાય નહિ; તેનો ઉપયોગ તો ફક્ત વાવણી કરવામાંજ થઈ શકે.

પોતાના ઉત્પન્ન કરનાર છોડથી બીજ દૂર વિખેરાઇ શકે તેને માટે તેમાં ખાસ યુક્તિઓ હોય છે. આકડાના

છોડમાં દરેક બીજને રેશમ જેવા વાળનો ગુચ્છો હોય છે, તેથી પવનમાં બીજ દૂર સુધી ઘસડાઈ જાય છે. આ કામને માટેજ બીજ ચપટાં અને હલકાં હોય છે. (આકૃતિ ૨૦).

આકૃતિ ૨૦.



આકડાના છોડનું ફળ, વાળવાળાં બી સાથે.

કપાસના છોડમાં બીજ ઉપરના વાળ જે લુગડાં બનાવવામાં આપણને આટલા બધા ઉપયોગી છે, તે કદાચ અસલ બીજ વિખેરવાના સાધન તરીકે નિર્માણ થયા હશે.

તમે જે જે બીજ જુઓ તે બધાંનો સંગ્રહ કરવાથી ઘણીજ રમુજ આવશે. એ એવી ચીજો છે કે સારી રહી શકે, એટલે જુદાં જુદાં બીજનાં આકાર, કદ, અને ચીતરામણમાં કેટલો મોટો ફેર હોય છે તે તમે જોઈ શકશો.

સામાન્ય સ્થાનિક વૃક્ષો.

પ્રાંસ અથવા ઝાઉ (જુદી જુદી જાતના).

આ વૃક્ષ નદીના કિનારા ઉપર અથવા નદીના તળીઆંમાં રેતાળ જમીનમાં ઊગે છેઃ જેમકે, ભરૂચ

પાસે નર્મદા કિનારે. એ કંઈ ઉંચું ઝાડ નથી, પણ એનાં મૂળ ઉંડાં હોય છે. એને ઘણી નાજુક શાખાઓ હોય છે. એનાં પાન થડને વળગી રહેલાં માત્ર કડપલાં જેવાં હોય છે. પાન ઉપર નાના કાળા ડાઘા હોય છે, ને તે ડાઘામાં કોઈક વખત ક્ષારનો જમાવ થએલો જોવામાં આવે છે. ફૂલ નાનાં ગુલાબી રંગનાં હોય છે, ને તે નવેંબર તથા માર્ચ મહીનામાં ગુમખાબંધ આવે છે. દરેક ફૂલમાં વજનાં પાંચ પત્રો, પાંચ પાંખડીઓ, અસંખ્ય પુંકેસરો, અને મધ્યમાં ત્રણથી પાંચ ખાનાવાળું ગર્ભાશય હોય છે. આ ગર્ભાશયનું પછીથી ફળ બને છે. ફળ ફાટે છે એટલે બીઆં બહાર નીકળી જાય છે. બી નાનાં હોય છે પણ તેના ઉપર એક છેડે લાંબા વાળ વળગેલા હોય છે. આને લીધે દરેક બીજ પવનમાં સહેલાઈથી ઘસડાઈ જાય છે. એ વૃક્ષ બળતણ તરીકે કામ લાગે છે.

ઉંડણ. (મ૦ ઉંડી) (હિંદુસ્તાની–સુલતાન ચંપો.)

આ છોડને દરીઆ–કિનારો વહાલો છે. તે ખાસ કરીને મુંબઈથી દક્ષિણ તરફના ભાગમાં જોવામાં આવે છે. એ વૃક્ષ મધ્યમ કદનું છે, અને એને ઘણાં જાડાં રસવાળાં દળદાર પાન હોય છે. શિરાઓ પીંછાંના આકારની ને પાસે પાસે લીટી દોરી હોય એવા કાગળની માફક વણી પાસે પાસે હોય છે. આંખો મલિન વાળોથી ઢંકાએલી હોય છે. ફૂલ ડીસેમ્બર તથા જાન્યુઆરિ માસમાં આવે છે. એરંડાની માફક એનાં

ફૂલ બે જાતનાં હોય છે. ફળને પોપડી જેવી છાલ હોય છે, ને તેમાં ઘણું થોડો માવો ને એક મોટો ઠળીઓ હોય છે. ઠળીઆની અંદર એક તેલવાળું બીજ હોય છે. બીજમાં તેલ ઘણું હોય છે, અને તે બાળવાના કામમાં આવે છે. એ વૃક્ષનું લાકડું ઇમારતના કામ માટે સારૂં હોય છે.

પરદેશી ભીંડો.

આ વૃક્ષ આ ઇલાકાના કિનારા પરના ભાગમાં કિનારા પર જડી આવે છે. રસ્તાની આજુબાજુ હારદોર ઝાડ ઉગાડવામાં એ સારાં કામ લાગે છે. કોંકણના આખા પ્રદેશમાં એ જોવામાં આવે છે. એ વૃક્ષ મધ્યમ કદનું છે ને જલદી ઊગે છે. એનું પાન જોતાંની સાથેજ પીપળાના પાનં જેવું લાગે છે. તે હૃદયના આકારનું, સાદું, અને લાંબી અણીવાળું હોય છે. મુખ્ય શિરાઓ જ્યાં પાનનું પાનું ડાંડીને મળે છે તે જગ્યાએથી પંખાના આકારમાં પથરાએલી હોય છે. ફૂલ જ્યારે કળીબંધ હોય છે ત્યારે ભુરા વજાથી લગભગ ઢંકાઈ ગએલી નાની અણીદાર વસ્તુ જેવું લાગે છે. કળી ખીલતાં તે મોટું પીળું ફૂલ બને છે. તેનું વર્ણન આપણે ફૂલના સામાન્ય વર્ણનમાં કરી ગયા છીએ. ફળ ચપટું શીંગના આકારનું હોય છે. તે કોહી જાય છે, અથવા ફાટી જાય છે.

શીમળો.

આકૃતિ ૨૧.

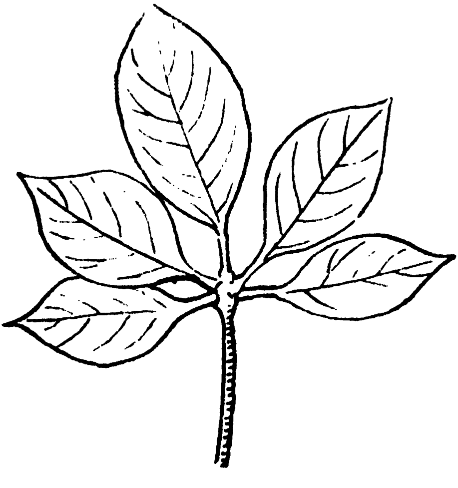


શીમળો.

આ વૃક્ષ જંગલોમાં સાધારણ હોય છે, અને વખતો-વખત બગીચાઓમાં ઉછેરવામાં આવે છે. એ મોટું વૃક્ષ

હોય છે, અને તેને ઘણું કરીને છાલ ઉપર તીણી શંકુના આકારની અણીઓ હોય છે. તેથી કરીને લોક તેના પર ચઢતા અટકે છે. પાન સંયુક્ત હોય છે, અને તેને ડાંડીમાંથી પંખાની માફક પથરાતા પાંચ કે સાત ભાગ હોય છે. (આકૃતિ ૨૨).

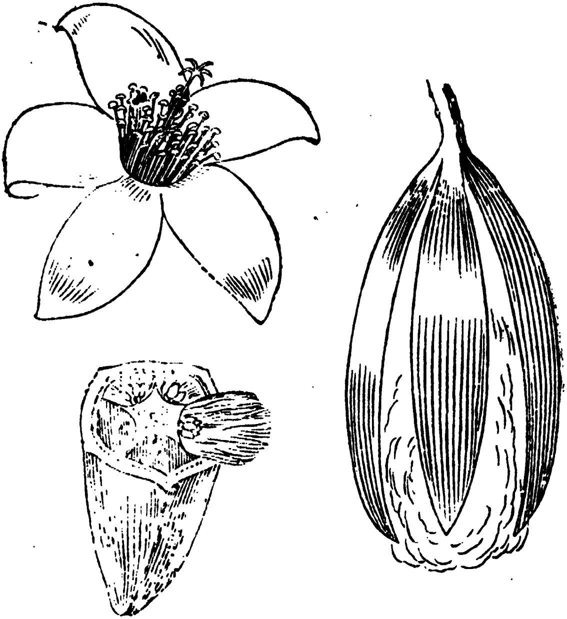
આકૃતિ ૨૨.



શીમળાનું પાન.

ડાંડી લાંબી હોય છે. ફૂલ ઘણાં મોટાં, ચળકતાં, અને રાતાં તથા પીળાં હોય છે. તે ફેબ્રુઆરિ ને માર્ચમાં આવે છે. ને તેમાં ઘણું મધ હોય છે, તેથી પક્ષીઓ તેની ઘણી શોધ કરે છે. ફૂલની સામાન્ય રચના કપાસ અથવા ભીંડીના ફૂલ જેવીજ હોય છે, પણ પુંકેસરોની નળીના પાંચ વિભાગ પડેલા હોય છે. ફળ પાંચ ભાગવાળી સખત કાષ્ટમય શીંગના રૂપનું હોય છે. (આકૃતિ ૨૩). અંદરના ભાગમાં રેશમ જેવા વાળથી તે ઢંકાએલું હોય છે. બીજના પોતાના ઉપર વાળ હોતા નથી, પણ શીંગની અંદરના એ વાળમાં તે દટાએલાં હોય છે. આ વાળનો ઉપયોગ તકીઆ ભરવામાં થાય છે.

આકૃતિ ૨૩.



શીમળાનું ફૂલ, શીંગ, અને શીંગનો કાપેલો ભાગ.

કોઠી.

આ એક સામાન્ય ઝાડ છે. એના થડ ઉપર મજબુત સીધા કાંટા હોય છે. ફૂલ ઝાંખા રાતા રંગનું હોય છે. એનાં ફૂલ બે જાતનાં હોય છે. એકમાં ફક્ત પુંકેસર હોય છે, અને બીજામાં પુંકેસર તથા ગર્ભાશય બન્ને હોય છે. તેને ફેબ્રુઆરિથી એપ્રિલ સુધી ફૂલ આવે છે. ફળ એવું છે કે તેને અંગ્રેજીમાં વુડ–ઍપલ (કાષ્ટમય સેબફળ) એવું નામ આપવામાં આવ્યું છે. તે ગોળ ને કઠણ હોય છે. તેની ચામડી ખરબચડી, ભુરા રંગની, ગોળ, અને કઠણ હોય છે.

અંદરથી નરમ, રસદાર, અને ખવાય એવો માવો હોય છે. માવાની અંદર દટાએલાં સંખ્યાબંધ બીઆં હોય છે.

લીમડો.

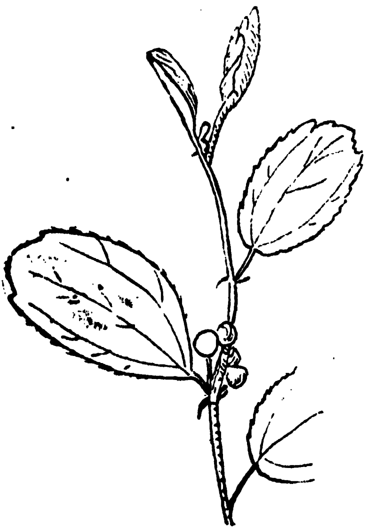
આ વૃક્ષ આખા હિંદુસ્તાનમાં જાણીતું છે. એ ખાસ કરીને સુકા પ્રદેશોમાં રસ્તાની બાજુ પર રોપવા લાયક સૌથી ઉત્તમ વૃક્ષ છે. બરાબર વધે છે ત્યારે તે મોટું ને સુંદર આકારનું થાય છે. તે વડ અથવા ગુલમહોરની માફક પથરાતું નથી, પણ ઓછાવત્તા ઘટ્ટ આકારનું હોય છે. પાન સંયુક્ત હોય છે. એના ભાગો મધ્યરેષા પર પીંછાંની માફક ગોઠવાએલા હોય છે. દરેક ભાગ ખુરપી અથવા દાતરડાના આકારનો હોય છે, અને ભાગોની કોર કરવતના જેવા દાંતાવાળી હોય છે. પાન ભભકદાર અને ચળકતા લીલા રંગનાં હોય છે. ઉનાળામાં ફૂલ આવે છે, તે સફેદ અને સુગંધી હોય છે. ફૂલ નાનાં છતાં મોટા જથામાં થાય છે. તેમાંથી ઈંડાના આકારનાં નાનાં ફળો થાય છે, જેની અંદરનો ભાગ કઠણ હોય છે. આ ફળો પાકે છે ત્યારે પીળાં થાય છે. દરેક ફળમાં એકજ બીજ હોય છે. કેટલાક ભાગમાં એમ મનાય છે કે એનાં પાન ભરી મૂકેલા અનાજમાં જીવડાં પડવા દેતાં નથી. લોકો કોઈક વખત પાન ખાય છે.

બોરડી.

આ ઝાડ પણ આખા હિંદુસ્તાનમાં સામાન્ય છે. એ ફેલાએલું, ઝૂલતા આકારનું, ને મધ્યમ કદનું હોય છે. એની

શાખાઓ પર કાંટા હોય છે. આ કાંટાઓની હંમેશાં જોડી હોય છે. તેમાંનો એક સીધો ને બીજો વળેલો હોય છે. પાન સાદાં, ઉપલી બાજુએ ઘેરાં લીલાં, અને નીચલી બાજુએ બદામી અથવા લગભગ સફેદ વાળોથી ઢંકાએલાં હોય છે. (આકૃતિ ૨૪).

આકૃતિ ૨૪.



બોરડીની ડાળી.

પાનનો આકાર ઈંડાના જેવો અને કોરણ કરવતના જેવા દાંતાવાળી હોય છે. ડાંડી ઘણી ટુંકી હોય છે, ને તે પાના સાથે જ્યાં જોડાય છે ત્યાંથી ત્રણ મુખ્ય નસો પંખાની માફક પથરાતી જાય છે.

ફૂલ નાનાં ને લિલાશ પડતાં પીળાં હોય છે. તે એપ્રિલથી સપ્ટેમ્બર સુધીમાં આવે છે. ફળ નારંગી રંગનાં અથવા રાતાં હોય છે, અને ખાવાના કામમાં આવે છે. દરેકમાં ઠળીઓ હોય છે, તેમાં બીજ રહે છે.

કાજુ.

આ વૃક્ષ કિનારા પાસે સામાન્ય રીતે થાય છે. એ મધ્યમ કદનું હોય છે. ઘણાંખરાં કિનારા પર થતાં વૃક્ષોની માફક એનાં પાન પણ જાડાં ને રસદાર હોય છે. પાનનો

આકાર ઈંડાના જેવો હોય છે, ને તેનો જાડો છેડો ડાંડીની લગોલગ હોય છે. ફૂલ જાન્યુઆરિથી માર્ચ સુધીમાં આવે છે. પાંખડીઓ ફિક્કા પીળા રંગની હોય છે ને તેના પર જાંબુડા રંગના લિસોટા હોય છે. ફળ વિચિત્ર પ્રકારનું હોય છે. એક મોટા ફળની ઉપર બીજું નાનું હોય એવું તે દેખાય છે. નાનું છે તેજ ખરૂં ફળ છે. નીચલો ભાગ તો માત્ર ઉપસેલી ડાંડીજ છે. બી શેકીને ખવાય છે. ફળના રેષાઓમાં કોથળીઓ હોય છે, તેમાં ફોફૈયા ઊઠે એવું તેલ રહે છે.

રાયશીંગણી.

આ વૃક્ષ સામાન્ય રીતે વવાય છે. તે પાનના વેલા અથવા કોઈક વખત દ્રાક્ષના વેલા ચઢાવવા માટે આધાર તરીકે વાવવામાં આવે છે. તે એક નાનું પોચા લાકડાવાળું વૃક્ષ છે, ને લગભગ સીધું ઉંચું વધે છે. એની શાખાઓ મુખ્ય થડની લગભગ નજદીકમાંજ રહે છે. પાન સંયુક્ત ને પીંછાંના આકારનાં હોય છે. ફૂલ સાધારણ મોટા કદનું હોય છે. એનાં ફૂલ નારંગી રંગનાં, પીળાં, અથવા જાંબુડા રંગનાં હોય છે. ફળ ૬ થી ૧૨ ઇંચ લાંબી શીંગરૂપે હોય છે. શીંગમાં જ્યાં બી હોય છે તે ભાગ જરા બહાર પડતો હોય છે. ફૂલ ઑગસ્ટથી ડીસેમ્બર સુધીમાં આવે છે.

પનરવો (મ૦ પાંગેરા).

આ ઝાડ પણ પાન તથા દ્રાક્ષના વેલાઓ ચઢાવવા માટે આધાર તરીકે વપરાય છે. કિનારા પર એ સાધારણ છે,

પણ આખા ઇલાકામાં માલમ પડે છે. એ ઘણું જલદી ઊગે છે. પાન સંયુક્ત હોય છે, ને હરેક પાનના ત્રણ ભાગ હોય છે. હરેક ભાગને તળીએ નાનાં કડપલાં જેવા વધારાના ભાગ હોય છે. (આકૃતિ ૨૫).

આકૃતિ ૨૫.



પનરવાની ડાળી.

ફૂલ ચળકતા લાલ રંગનાં હોય છે, પણ એક જાતમાં ફૂલ સફેદ પણ થાય છે. ફૂલ માર્ચ અને એપ્રિલમાં આવે છે, અને મધથી ભરેલાં હોય છે. નાનાં તેમજ મોટાં ઘણાં પક્ષીએા

તે પીવાને ટોળાબંધ આવે છે. ફળ શીંગરૂપે હોય છે, ને જ્યાં પાકી હોય છે, તે ભાગ બહાર પડતો હોય છે. બીજ બફ રંગથી લઈને ચોકોલેટ રંગ સુધીનાં હોય છે, અને તેમને સફેદ કોરવાળો કાળો ડાઘો હોય છે. આ ડાઘો જે જગ્યાએ બીજ શીંગ સાથે જોડાએલું હતું તે જગ્યા બતાવે છે. બીજની છાલ પાતળી હોય છે.

કરંજ.

નદીનાળાંઓના કાંઠાની પાસે આ વૃક્ષ સાધારણ હોય છે. દરીઆ–કિનારે પણ તે જડી આવે છે. તે પિળાશ પડતી છાલવાળું મધ્યમ કદનું વૃક્ષ છે. પાન લીસાં ને ચળકતાં હોય છે. તે સંયુક્ત હોય છે, અને તેના ભાગો પીંછાંના જેવી રચનાવાળા હોય છે. પાનમાં ઘણુંખરૂં હંમેશ જીવડાં પડે છે, ને તે તેના ઉપર ગોળ કોહી ગએલાં ચાઠાંઓ પાડે છે. ફૂલ સફેદ તથા જાંબુડા રંગનાં હોય છે, અને એપ્રિલથી જૂન સુધીમાં આવે છે. એની શીંગ ફાટતી નથી. બીજ ચપટું, નરમ, અને તપખિરીઆ રંગનું હોય છે, તથા પાતળા છોતરાવાળું હોય છે. એમાં બહુ તેલ હોય છે. કરંજનાં બીઆંની બનાવેલી ભાખરી એક કીમતી ખાતર છે.

ગુલમહોર.

આ વૃક્ષ ખરૂં જોતાં માડાગાસ્કરનું વતની છે, પણ હવે તે હિંદુસ્તાનમાંના દેશી વૃક્ષો જેવું સંપૂર્ણ રીતે થઈ ગયું છે. એ ઘણા બગીચામાં તથા રસ્તાની બાજુ પર શોભા માટે કામ લાગે છે. ગરમીની મોસમ આવતાં એની ટોચ વિસ્તાર પામે છે, એ એનું ખાસ લક્ષણ છે. એની ચાર પાંખડીઓનો

આકૃતિ ૨૬.

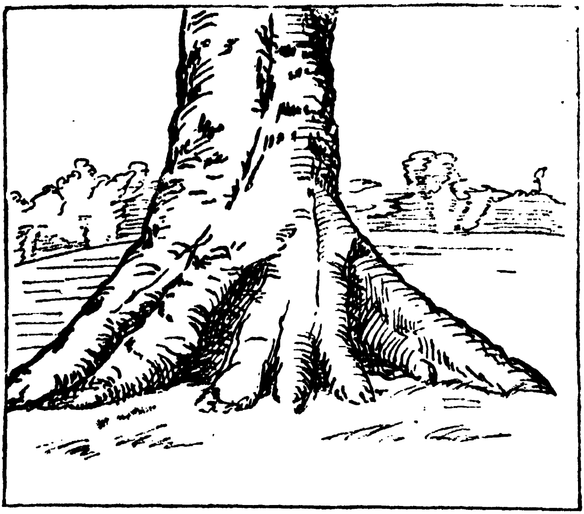


ગુલમહોરનું વૃક્ષ.

રંગ જુદા જુદા રંગની છાયાવાળો રાતો હોય છે, પણ પાંચમી પાંખડીમાં પીળા રંગના છાંટાઓ હોય છે. કેટલાંક ફૂલોમાં આ પીળો રંગ બીજી પાંખડીઓ પર પણ જોવામાં આવે છે. બધા રંગોની છાયા એમાં આવી જાય છે. કેટલાંકની પાંખડીઓ ઈંટના જેવા રાતા રંગની અને બીજાંની ઘેરા કીરમજી રંગની હોય છે. શીંગ વર્ષાઋતુમાં આવે છે, અને પહેલાં તો લીલી હોય છે. તે વૃક્ષના ઉપર એક વરસ અથવા વધારે વખત સુધી લટકી રહે છે, અને જ્યારે તે પાકે છે ત્યારે તે

એક કાળી કઠણ વસ્તુ થાય છે. બીજ લાંબાં, સાંકડાં, ને ભુરા તથા પીળા રંગનાં હોય છે. તે ઘણાં કઠણ હોય છે.

આકૃતિ ૨૭.



ટેકારૂપ મૂળ.

આમલી.

તરસ મટાડનાર ફળોની ખાતર આખા હિંદુસ્તાનમાં આ વૃક્ષ વવાય છે. એ વૃક્ષ જ્યારે બરાબર ઊગે છે ત્યારે ઘણું મોટું થાય છેઃ જેમકે, અમદાવાદની નજીકમાં. પાન પીંછાંના આકારનાં સંયુક્ત હોય છે. ઉનાળામાં નાની પત્તીઓ બધી ખરી પડે છે ને વૃક્ષ નીચેની જમીન પર તે પત્તીની સેજ જેવું બની જાય છે. ફૂલ મે તથા જૂનમાં આવે છે, ને નાનાં હોય છે, પણ રાતો અને પીળો રંગ એક બીજા સાથે મળી જવાથી ઘણાંજ સુંદર રંગનાં દેખાય છે. ફૂલમણિમાં ફક્ત ત્રણ મોટી પાંખડીઓ હોય છે. ફળ ભુરી જાડી શીંગરૂપે

હોય છે, ને તેની અંદર ઘેરો તપખિરીઓ રેષાદાર માવો ભરેલો હોય છે. તેમાં તરસ મટાડવાના ગુણ હોય છે. બીજ કત્થઈ તપખિરીઆ રંગનું હોય છે, અને તેની ચપટી બાજુઓ પર ખાડાવાળો ભાગ હોય છે. બીજની રૂપરેષા સ્થૂળ રીતે કહીએ તો ચારખુણીઆ હોય છે.

ગરમાળો.

આ જંગલમાં થતું સામાન્ય વૃક્ષ છે. તે મધ્યમ કદનું છે. પાન સંયુક્ત ને પીંછાના આકારનું હોય છે. ફૂલ મોટાં ને ચળકતા પીળા રંગનાં હોય છે, ને તેના લાંબા ઝુમખા લટકી રહેલા હોય છે. ફૂલ માર્ચથી મે સુધીમાં આવે છે. શીંગ લાંબી, નળાકાર, સખત, અને કાળી હોય છે. તેની અંદર કાળા ગળ્યા માવામાં દટાએલાં બીઆં હોય છે. આ માવો સખત રેચ લાવે છે.

આકૃતિ ૨૮.



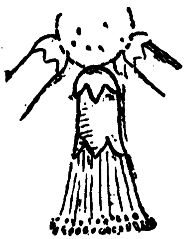
બાવળનુ ફૂલ, પાન, ને ફળ.

બાવળ.

કિનારા પરના ભેજવાળા ભાગો સિવાય બીજે બધે ઠેકાણે આ વૃક્ષ સાધારણ છે. ઘણું કરીને એક મોટું હોતું નથી. એને ઘણા કાંટા હોય છે. શાખાઓ ઉપર કાંટાઓની હંમેશાં જોડ હોય છે. પીંછાંની માફક પાનના ભાગ અને વિભાગ પડેલા હોય છે. (આકૃતિ ૨૮).

ફેબ્રુઆરિથી એપ્રિલ સુધીના મહીનામાં નવાં પાન આવે છે. વર્ષાઋતુથી માંડી જાન્યુઆરિ સુધી ફૂલ આવે છે ને તેના નાના ગોળ ઝુમખાઓ હોય છે. દરેક ઝુમખો એક ફૂલ હોય તેવો લાગે છે. (આકૃતિ ૨૮—૨૯).

આકૃતિ ૨૯.



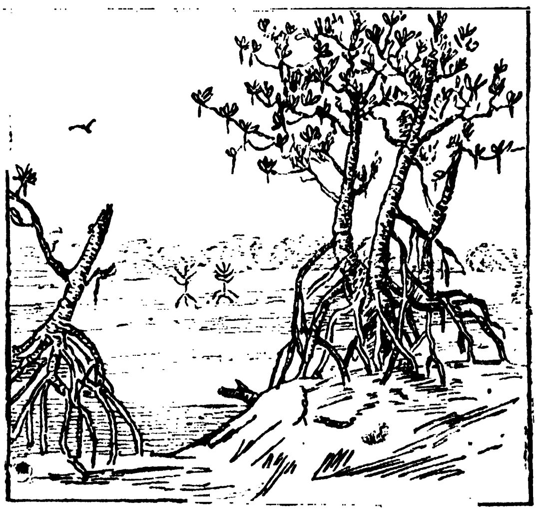
બાવળનું ફૂલ.

શીંગો થાય છે ત્યારે લીલી હોય છે, પણ પછીથી ભુરી થઈ જાય છે. જ્યારે તે લીલી હોય છે ત્યારે બકરાંને બહુ ભાવે છે. બીઆંના વચલા ભાગમાં શીંગ બહુ સંકોચાએલી હોય છે. (આકૃતિ ૨૮). બાવળનું લાકડું ઇમારતના કામ માટે સારૂં છે. બાવળની એક એવી વિચિત્ર જાત થાય છે કે તે પોતાની શાખાઓ સામાન્ય રીતે નહિ પ્રસરાવતાં સાવરણીની માફક ઉંચું વધે છે. આ જાતને કોઈ વખત રામકંટી કહે છે. બાવળના વૃક્ષને વરસાદ વિના ચાલે છે, તેથી જ્યાં બીજું કોઈ પણ વૃક્ષ ન ઊગ્યું હોય એવા ઉજ્જડ પ્રદેશની વચમાં પણ એ વૃક્ષ જડી આવે છે. એના

ઘણા કઠણ બીને અંકુર લાવવાનું કામ જરા અઘરૂં છે. દરેક બી ઘેરા તપખિરીઆ રંગનું હોય છે, અને તેની ચપટી બાજુઓ પર ઝાંખું પીળું વર્તુળ હોય છે. આ ભુરી ત્વચા ઘણી જાડી ને કઠણ હોય છે તેની ખાત્રી ચપ્પુથી તે કાપવા પ્રયત્ન કરશો એટલે થશે. આ ત્વચાને નરમ કરે નહિ ત્યાંસુધી બીજમાંથી અંકુર ફૂટતા નથી. માટે જમીનમાં સુકાં ને સુકાં બાવળનાં બી વાવવાં નિરુપયોગી છે. એને પહેલાં ઉના પાણીમાં ભિંજાવી રાખવાં જોઈએ. સરખે ભાગે ઉકળતું ને ઠંડું પાણી મિશ્ર કરી તેમાં બી દસ મિનિટ સુધી ભિંજાવી રાખવાથી અસર થશે.

કુમો. (મ૦ કંડલ).

આકૃતિ ૩૦.

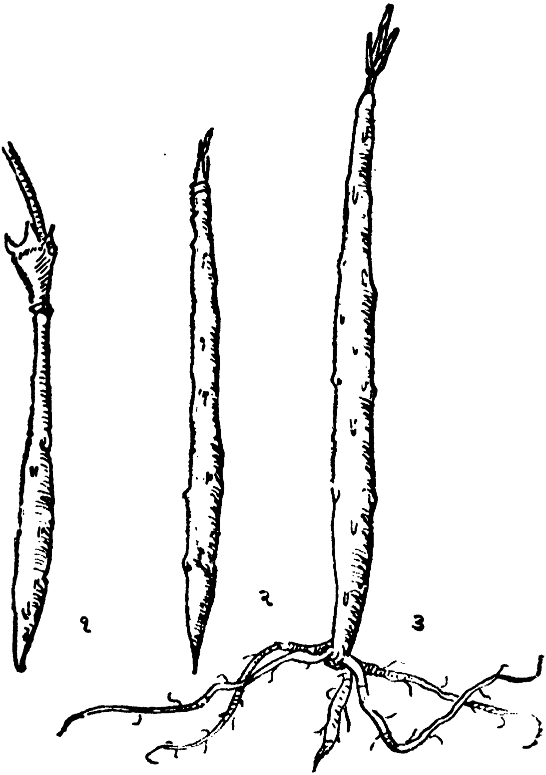


કમો.

આ છોડ કદી સુકી જમીનમાં થતો નથી. તે હંમેશ ખાડાઓના કાદવમાં ખાસ કરીને આ ઈલાકાની દક્ષિણના

ભાગમાં માલમ પડે છે. તે એક હુંમેશ લીલું રહેતું નાનું વૃક્ષ છે, અને તેનું ખાસ લક્ષણ એ છે કે તે પોતાના થડમાંથી વધારાનાં બીજાં ઘણાં મૂળો જમીનમાં મોકલી આપે છે. કોઈક

આકૃતિ ૩૧.

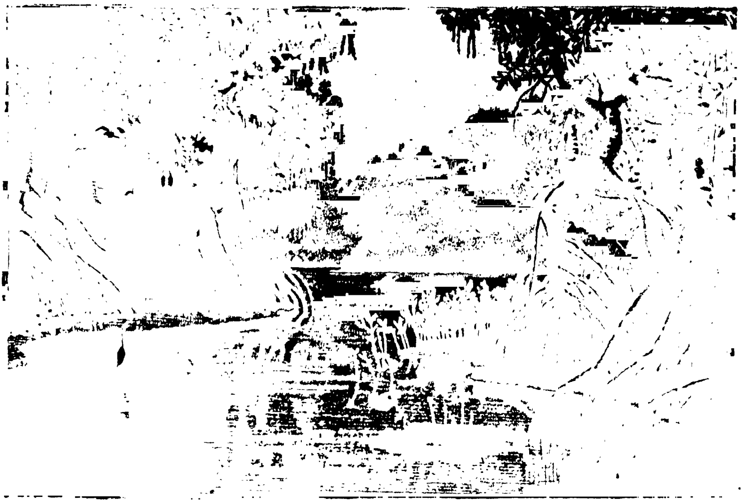


૧. કમોનું ફળ, ફૂટેલા અંકુર સાથે.
૨. અંકુર ખરી પડેલું.
૩. અંકુર, મુળીઆં બહાર કાઢતું.

વખત મુખ્ય થડ કોહી જાય છે, અને તેમ થાય છે ત્યારે છોડ આ વળેલાં વધારાનાં મૂળ પર ઉભો રહે છે. પાન જાડું,

રસદાર, અને સાદું હોય છે. ઉનાળામાં અને વર્ષાઋતુમાં ફૂલ આવે છે, અને તે સફેદ રંગનાં હોય છે. ફળ ઘણું વિચિત્ર હોય છે. એનો આકાર ઉંધા પકડેલા જામફળ જેવો હોય છે, ને તેને મથાળે વજાના અવશેષનો એક નાનો મુગટ બનેલો હોય છે. પણ એને લગતી વિચિત્રતા તો એ છે કે ફળ ઝાડ ઉપર હોય, છતાં અંદરના બીમાંથી અંકુર ફૂટવા માંડે છે. ફળના છુટા છેડામાંથી થોડા વખતમાં એક લાંબી અણીદાર વસ્તુ બહાર નીકળી આવે છે, ને તે છોડનો છેડો છે. (આકૃતિ ૩૧). થોડા વખતમાં આ છોડ ફળમાંથી છુટો પડી નીચે પડે છે. એ એવો ભારે છે કે તે સીધો કાદવની અંદર પડે છે, ને પછી મુળીઆં બહાર કાઢે છે, તથા નવું ઝાડ બનાવે છે. એ વૃક્ષની છાલનો ઉપયોગ ચામડું કમાવવામાં થાય છે.

આકૃતિ ૩૨.



કમો.

જાંબુ.

એ આખા હિંદુસ્તાનમાં સાધારણ છે. સિંધના જળ-રહિત પ્રદેશમાં એ વૃક્ષ માલમ પડતું નથી. એ વધે છે ત્યારે વૃક્ષની શેાભા ઘણી હેાય છે. પાન તરત ઓળખાઈ આવે છે. તે રસદાર અને ઘેરા લીલા રંગનું હેાય છે. તે સાદું હેાય છે, અને તેની શિરાઓ પીંછાંના આકારની અને પાસે પાસે આવેલી હેાય છે. તેમાં એક બહાર પડતી શિરા હેાય છે. તે પાનની કેારે કેારે આવેલી હેાય છે, અને રૂમાલની કેાર પરના ઓટણની માફક કેારને મજબુતી આપવાનું કામ કરે છે. જ્યારે પાન ઘરડું થાય છે ત્યારે તે રાતું થઈ ખરી જાય છે. પાન ઉપર ઘણી વખત કાળેા મેસ જેવેા પદાર્થ હેાય છે. આ રજ નથી, પણ એક જાતનેા રેાગ છે. ફૂલ સફેદાશ પર અને સુગંધી હેાય છે. માર્ચથી મે સુધીમાં તે આવે છે. ફળ કાળું, માવાદાર, અને ખાવા લાયક હેાય છે.

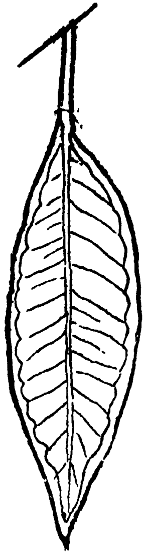
કરમદા.

એ બધે ઠેકાણે થાય છે, અને કેાઈ કેાઈ વખત ફળને માટે વાવવામાં આવે છે. એ વધીને મેાટું ઝાડ કદી થતું નથી, પણ ચેાતરફ પ્રસરતા કાંટાવાળું ઝાડવું હેાય છે. એ બીજા વૃક્ષ પર ચઢે પણ છે. કાંટાઓની જોડ હેાય છે. પાન સાદાં ને રસદાર પણ ઉપરથી ચળકતાં ને લીલાં હેાય છે. ફૂલ સફેદ હેાય છે ને તેમાં કેાઈક વખત ગુલાબી છાંટ હેાય છે. તે જાન્યુઆરિથી મે સુધીમાં થાય છે. ફળ ઘેરા જાંબુડા રંગનું ને ગળવાળું હેાય છે. તે ખાઈ શકાય છે. એમાં ચાર કે વધારે બીજ હેાય છે.

ખડચંપો.

આ છોડ ખરૂં જોતાં મેક્સિકોનો વતની છે, પણ તે કેટલાંક વરસો થયાં હિંદુસ્તાનમાં વવાય છે. એ એક નાનું વૃક્ષ છે, અને તેને નરમ ખુલ્લી ડાળીઓ હોય છે. ડાળીમાંથી એકાદ તમે કાપશો તો તેમાંથી સફેદ દૂધ ઝરશે. આ ડાળીઓને છેડે વર્ષાઋતુમાં પાન આવે છે, અને તે ડાળીઓના અગ્રભાગની આસપાસ ઘણી નિયમિત રીતે ગોઠવાએલાં હોય છે, જેથી કરીને તે એક બીજાની વચ્ચે આડે આવતાં નથી. હરેક પાન સાદું ને ભાલાના મથાળાના આકારનું હોય છે. એની શિરાઓ પીંછાંની પદ્ધતિએ રચાએલી હોય છે. (આકૃતિ ૩૩). જાંબુની માફક એમાં પણ કોરે કોરે એક શિરા હોય છે. ફૂલ મોટાં ને સુગંધી હોય છે. તે મલાઈ જેવાં સફેદ અને પીળી છાંટવાળાં હોય છે. જ્યારે વૃક્ષ પર એકે પાન હોતું નથી ત્યારે ઉનાળામાં તે થાય છે. ફળ ક્વચિતજ જોવામાં આવે છે એ ઝાડ શોભા આપનારૂં છે પણ બીજા કામનું નથી.

આકૃતિ ૩૩.



ખડચંપાનું પાન.

સુખડ.

આ ખાસ કરીને નાશખની દક્ષિણ તરફ માલમ પડે છે. બગીચામાં પણ તે ઘણી વખત વાવવામાં આવે છે,

અને મ્હૈસુરના જંગલમાં ખાસ કરીને થાય છે. એના લાકડામાં રહેલા તેલને માટે એ ઉગાડવામાં આવે છે. વૃક્ષ નાનું હોય છે, અને તેની શાખાઓ ઝૂલતી હોય છે. પાન નાનાં, સાદાં, અને ઈંડાના આકારનાં હોય છે. ફૂલ માર્ચથી ઑગસ્ટ સુધીમાં આવે છે, અને પહેલાં તે એકદમ માલમ પડતાં નથી, કેમકે તે જીુરાશ પડતા જાંબુડા રંગનાં ને નાનાં હોય છે. ફળ માવાદાર હોય છે, ને તેમાં ઠળીઓ રહે છે. એ કાળું હોય છે. આ વૃક્ષમાં અજાયબ જેવું એ છે કે તે પોતાનાં મૂળ બીજાં વૃક્ષોના મૂળમાં ઘાલે છે, અને તેમાંથી તેમનો ખોરાક ચોરી લે છે. એ પોતાની મેળે બરાબર ઊગી શકતું નથી.

જંગલી એરંડી.

આ નાનું વૃક્ષ ખરૂં જોતાં અમેરિકાનું વતની છે, પણ હાલ હિંદુસ્તાનમાં સર્વત્ર માલમ પડે છે. એનું લાકડું નરમ હોય છે, અને એના થડમાં દૂધ જેવો રસ હોય છે. પાન સાધારણ રીતે મોટાં અને સાદાં હોય છે. તેની મુખ્ય શિરાઓ પંખાના આકારમાં ગોઠવાએલી હોય છે. ફૂલ પિળાશ પડતું લીલું હોય છે. ફળ શીંગરૂપે હોય છે અને ફાટી જાય છે. એનાં બીમાં તેલ હોય છે. તે વેસ્ટ ઇંડીઝના ટાપુઓમાં વપરાય છે. એ છોડ વાડ બનાવવાના કામનો છે. ડાળીઓ કાપીને વાવવાથી એ ઊગી શકે છે.

ડાંડલીઓ થોર.

આ છોડ ખરૂં જોતાં આફ્રિકાનો વતની છે. આ ઇલાકા-

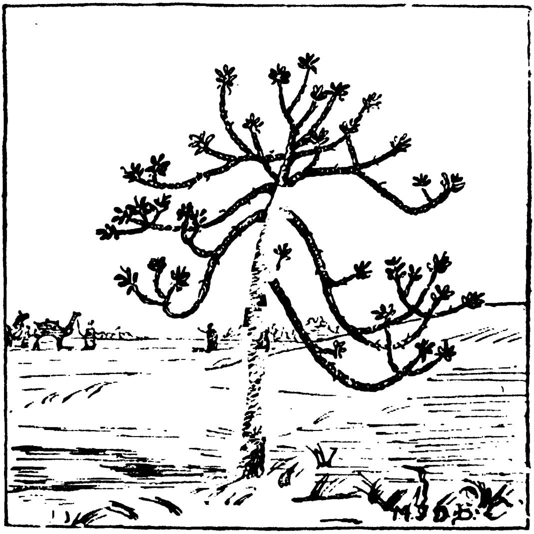
માં હાલ વાડ કરવાના ઉપયેાગમાં તે આવે છે. એ એક નાનું વૃક્ષ છે, અને એના થડમાં દૂધ જેવેા રસ હેાય છે. એના પર વર્ષાઋતુમાંજ પાન આવે છે, અને તે પણ થેાડા વખતમાં ખરી જાય છે. પાન ઘણાં નાનાં, જાડાં, અને પેાચાં દળદાર હેાય છે. પાન ખરી ગયા પછી પાનનું કામ તેની પેન્સિલ જેવી લીલી ડાંડીએા કરે છે. જેમ જેમ શાખાએા જુની થતી જાય છે તેમ તેમ તેની લિલાશ કમી થતી જાય છે, અને તે ભુરી છાલથી ઢંકાઈ જાય છે. ફૂલ જોવાં મુશ્કેલ થઈ પડે છે. તે ઑગસ્ટથી સપ્ટેંબર સુધીમાં આવે છે, અને ડાળીએાના અગ્રભાગ પાસે જથાબંધ હેાય છે. ફળ કેાઈ વખતજ જોવામાં આવે છે, અને ત્રણ ભાગવાળી શીંગરૂપે હેાય છે. એ છેાડ વાવવા માટે ઘણુંખરૂં એની કલમ જમીનમાં ખેાસે છે.

થેાર.

ઉજ્જડ જમીનમાં આ છેાડ સામાન્ય છે. એ એક નાનું વૃક્ષ છે. એનાં થડ જાડાં, રસદાર, અને ગેાળ હેાય છે. તેમાં દૂધ જેવેા રસ હેાય છે. થડ ઉપર કાંટાની કેટલીક હારેા સ્ક્રૂના જેવા આંટા મારતી આવી રહેલી હેાય છે, તેથી થડ જાણે મચડાઈ ગયાં હેાય એવેા દેખાવ આપે છે. ફૂલ માર્ચ મહીનામાં આવે છે.

પાન ફક્ત વર્ષાઋતુમાં આવે છે. તે લાંબી ચીંદરડીના આકારનાં, લીલાં, અને રસભર્યાં હેાય છે; પણ તે જલદી ખરી પડે છે, તેથી પાનનું સઘળું કામ થડના ઉપર આવી

આકૃતિ ૩૪.



થોર.

પડે છે. થડ પાનનું કામ કરી શકે તેટલા માટે તે લીલું હોય છે. તેમ છતાં જુના થડ પર ભુરી છાલનું ઢાંકણ આવી જાય છે. એ છોડ વાડના કામનો છે, અને એની કલમ કરી જમીનમાં ખોસવાથી એ ઊગે છે.

વડ.

આ એક ઘણું જાણીતું વૃક્ષ છે. એ મોટું ને દેખાવડું હોય છે. એની શાખાઓ થડમાંથી આડી વિસ્તાર પામે છે, અને તેમાંથી નીકળતાં લટકતાં મૂળોનો તેમને આધાર મળે છે. પાન સાદું અને ઈંડાના આકારનું હોય છે. તે જાડું

આકૃતિ ૩૫.

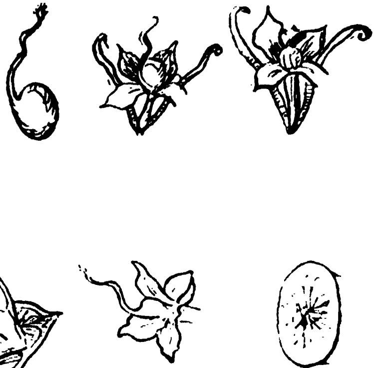


વડ.

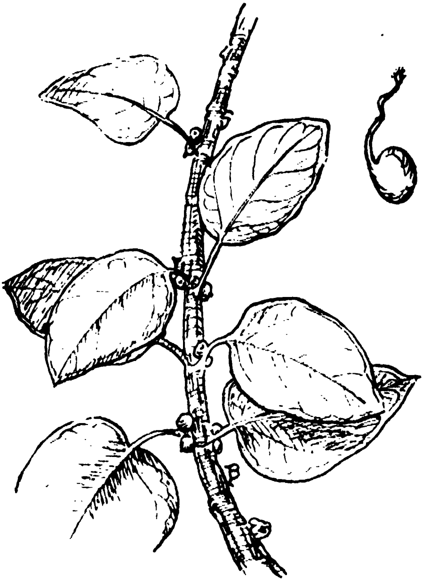
અને રસવાળું તથા દળદાર હોય છે. શાખાને છેડે પૂલની અથવા ખરૂં કહીએ તો જેમાં પૂલો રહે છે તે નાની પ્યાલીઓની જોડ હોય છે. દરેક પાન પાસે એવી એક જોડ હોય છે.

દરેક નાનું પ્યાલું પાકીને રાતું ફળ બને છે. જો એ ફળને તમે કાપશો તો તમને માલમ પડશે કે એ એક નાના કુજા જેવું છે. એની અંદરની બાજુએ નાનાં કઠણ ફળો વળગી રહેલાં છે. વાગોળ તથા કાગડાઓને આ ફળો ખાવાનો બહુ શોખ હોય છે. વડનું વૃક્ષ ભીંતો ઉપર ઊગતું અને કોઈ

આકૃતિ ૩૬.



વડનાં રાતાં ફળોની અંદરનાં નાનાં ફૂલો.



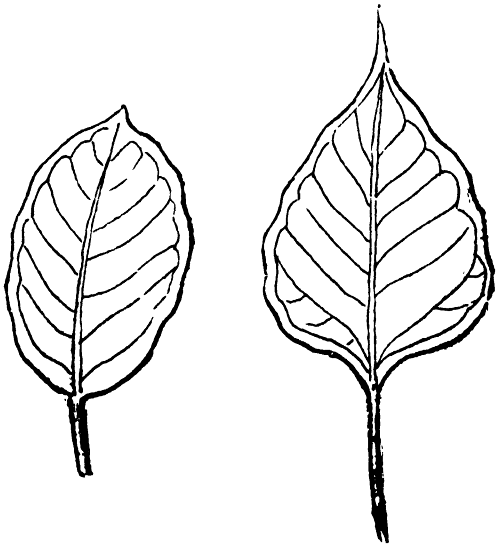
પાન તથા ફળ સાથે વડની ડાળી.

વખત તાડના ઝાડને બાઝેલું જોવામાં આવે છે. આ બંને દૃષ્ટાંતોમાં એવું બનેલું હોય છે કે વાગોળ અથવા પક્ષી ભીંતની ફાટમાં અથવા તાડના પાનને તળીએ બી લઈ ગએલું હોય છે. ત્યાં તે બી ઊગે છે, અને આખી ભીંત પર પોતાનાં વિસ્તારવાળાં મૂળ પાથરીને પોતાનો જમાવ કરે છે. આ મુળીઆંઓ એકેએક ફાટમાં પેસી જઈ મજબુતી પકડે છે. વડ અને પીપળો ઘણે ભાગે જુનાં મકાનોનો નાશ કરી નાખે છે.

પીપળો.

આ પણ ઘણું જાણીતું વૃક્ષ છે, અને તે પાછલા વૃક્ષને એટલે વડને ઘણું મળતું છે. ફક્ત એનાં પાન જુદાં પડે છે. પાનને છેડે લાંબી અણી હોય છે. (આકૃતિ ૩૭).

આકૃતિ ૩૭.



વડનું પાન. પીપળાનું પાન.

એમ માનવામાં આવે છે કે આ અણી વરસાદના તોફાનમાં પાનની સપાટી પર એકઠું થએલું પાણી દૂર કરવામાં મદદ કરે છે. એનાં ફૂલ તથા ફળની રચના વડના જેવીજ છે. એ વૃક્ષને પણ લટકતાં મૂળ હોય છે, અને એ જમીનમાં તેમજ દિવાલો ઉપર અને વૃક્ષો પર ઊગે છે. ફળ પાકું થાય છે ત્યારે ઘેરા જાંબુડા રંગનું હોય છે. વડ તથા પીપળો એ

બન્નેની સંતતિ કલમેા વડે વધારી શકાય છે. રસ્તાની આજુ-બાજુએ આ જાતનાં ઝાડેા ઉગાડવાની ખરી સામાન્ય રીત છેએક ફુટ લાંબી જાડી ડાળી કાપી તે જમીનમાં તાજી ને તાજી પેસવાની છે. વડ અને પીપળેા એ બન્નેમાં દૂધ જેવેા રસ હેાય છે.

ખારેક.

આ છેાડ સામાન્ય છે. એ તાડના વર્ગનું છે. બધાં તાડને સીધું થડ હેાય છે. તે થડની ટેાચે પાનનેા ઝુમખેા હેાય છે. ખરી પડેલાં પાનેાનાં જીર્ણ તળીઆંને લીધે થડ ખડબચડું હેાય છે. પાનના ઝુમખામાં ત્રણ જાત માલમ પડી આવે છે. સૌથી નીચેનાં પાન કરમાઈ ગએલાં, નીચે લટકતાં, અને ખરી પડવાની તૈયારીમાં હેાય છે. તેના ઉપર વધી રહેલાં તાજાં લીલાં પાન હેાય છે, અને તેના ઉપર હજી સુધી બિડાઈ રહેલાં નવાં પાન સીધાં ઊગેલાં માલમ પડે છે. થડને તળીએ નાનાં મુળીઆંનેા જથેા માલમ પડે છે. તે થડમાંથી નીકળી જમીનમાં પેસે છે. પાન સંયુક્ત હેાય છે, અને તે ભાગેાની રચના પીંછાંના આકારની હેાય છે. ભાગેા મધ્યરેષા પર એક બીજાની સામે નહિ હેાતાં એક પછી એક આવેલા હેાય છે, અને દરેક ભાગ વાળેલા કાગળની માફક બેવડાએલેા હેાય છે. આખા પાનનેા રંગ ફિક્કેા લીલેા હેાય છે. મધ્યરેષાને તળીએ આવેલી પત્તીએા ખરૂં જોતાં કાંટારૂપેજ હેાય છે. ઉનાળામાં

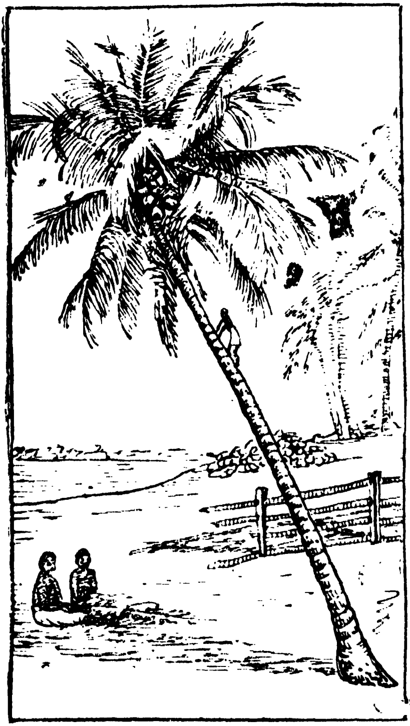
ફૂલ આવે છે. એરંડાની માફક એનાં ફૂલ બે જાતનાં છે, પણ બન્ને જાતો જુદા જુદા વૃક્ષ પર હોય છે. ફળ ગળવાળું અને સખત ઠળીઆવાળું હોય છે. ઠળીઓ એજ બી છે. તમે બી જોશો તો માલમ પડશે કે તેની એક બાજુએ પોલાણ છે, અને બીજી બાજુએ એક ઝાંખા રંગનો નાનો ડાઘો છે. આ ડાઘો છે તેજ ગર્ભનું સ્થળ છે. એ વૃક્ષમાંથી તાડી મળે છે, અને એનાં પાનની સાદડીઓ તથા ટોપલીઓ બને છે.

સોપારી

તાડના વર્ગનું આ વૃક્ષ આ ઇલાકાના દક્ષિણ ભાગમાં ફળને માટે ઉગાડવામાં આવે છે. એ ફળ ચાવવાના ખપનાં છે. એનું થડ સુંદર, ઉંચું, અને લીલું હોય છે. તેના ઉપર વીંટીના આકારો પડેલા દેખાય છે. જંગલી ખારેકના કરતાં એનાં પાન તદ્દન જુદાં હોય છે. પાનના ભાગ કંઈક તેને મળતી રીતે પડેલા હોય છે, પણ તે ઘેરા લીલા રંગનું ને નરમ હોય છે; અને પાનની પત્તીઓ પહોળી અને અણી વગરની હોય છે. પાનની નીચે ફૂલો ઝુમખાબંધ આવે છે, અને એરંડાની માફક એકજ વૃક્ષ પર બે જાતનાં ફૂલો થાય છે. ફળનું ઉપરનું ઢાંકણ માવાદાર હોય છે, અને અંદરનો ભાગ કઠણ હોય છે. અંદરનો કઠણ ભાગ ખાવાના કામમાં આવે છે.

નાળિએર.

આકૃતિ ૩૮.

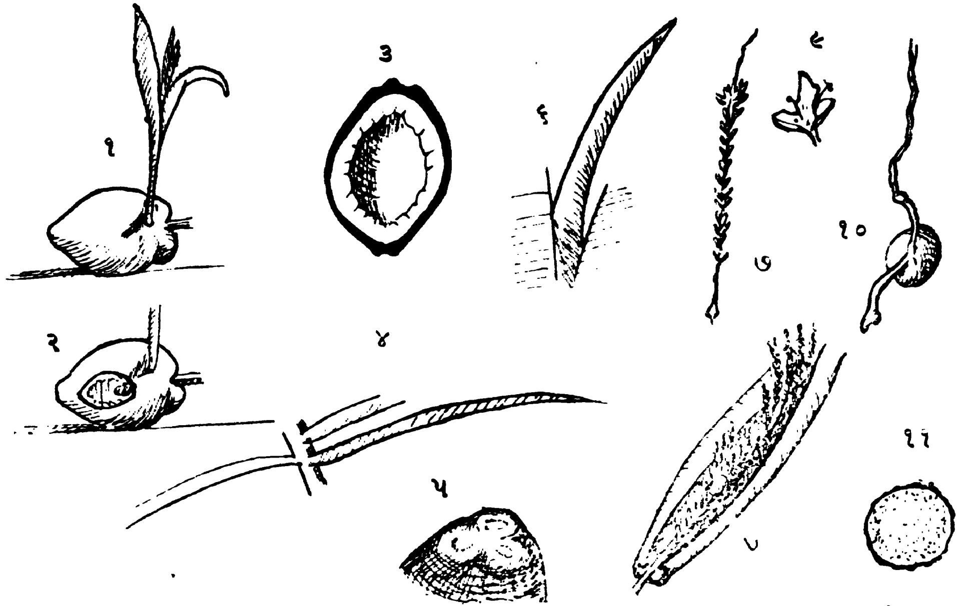


નાળિએરી.

આખા દરીઆ-કિનારા પર આ છોડ સામાન્ય છે. એનું થડ ઉંચું, ભુરા રંગનું, લીસું, ને વીંટીના આકારની નિશાનીએ-વાળું હોય છે. થડ ઘણું કરીને વાંકું વળેલું હોય છે. પાન પીંછાંના આકાર-નાં, સંયુક્ત, ઝૂલતાં, અને સુંદર હોય છે. સુકી ઋતુમાં એને ઝુમખાબંધ ફૂલ આવે છે. એરંડાની માફક એનાં બે જાતનાં ફૂલ એકજ વૃક્ષ ઉપર થાય છે. (આકૃતિ ૩૯).

ફળ મોટું ને લીલું હોય છે, ને તેના ઉપર જાડું રેષાવાળું ઢાંકણ હોય છે. અંદર કઠણ તપખિરીઆ રંગનું ફળ હોય છે. એ ફળને ભાંગીએ (આકૃતિ ૪૦) તો ખાવાના કામનું સફેદ કોપરૂં અને પીવા લાયક દૂધ જેવું પાણી નીકળે છે. એ ફળને એક છેડે ત્રણ ડાઘાએ હોય છે. (આકૃતિ ૩૯, ૫.)

આકૃતિ ૩૯.



૧. અંકુરિત નાળિએર.

૨. ચૂસનાર અવયવ બતાવવા કાપેલું નાળિએર.

૩. છોડાં ઉખેડેલા નાળિએરનો કાપેલો અડધો ભાગ

૪. પત્તી બતાવનાર પાનનો ભાગ.

૫, છોડાં ઉખેડેલા નાળિએરનો ત્રણ ખાડાવાળો (ડાઘાવાળો) ભાગ.

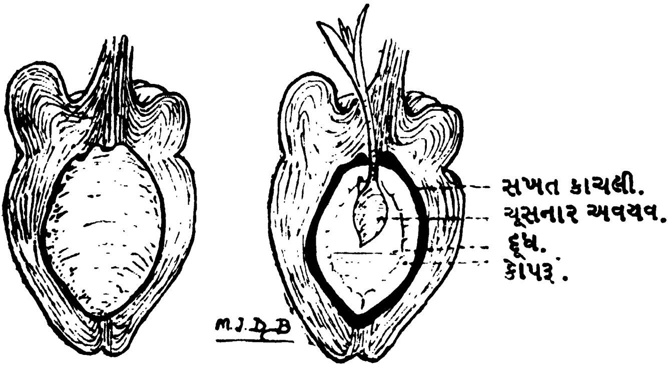
૬. બહાર નીકળતી ફૂલવાળો ડાળી.

૭. ફૂલવાળા ડાળીનો એક ભાગ.

૮. ફૂલવાળી ડાળી. ૯. ફૂલ. ૧૦. નાનું ફળ.
૧૧. આડું કાપેલું થડ.

(બ્રિટિશ મ્યુઝિઅમના વનસ્પતિસંગ્રહમાંના નમુના ઉપરથી કાઢેલું).

આકૃતિ ૪૦.



અંદરનો ભાગ બતાવવા કાપી દેખાડેલું નાળિએર.

આમાંનો એક ડાઘો જે નરમ હોય છે, તેજ ગર્ભનું સ્થળ છે.

તાડ.

આ તાડના વર્ગનું ઝાડ પણ દરીઆ—કિનારે અને કોંકણના પહાડોમાં સાધારણ છે. એનાં પાન પંખાના આકારનાં હોય છે, તેથી ઉપર વર્ણવેલાં બધાં તાડના વર્ગનાં વૃક્ષોથી તે જુદું પડે છે. ફૂલ બે જાતનાં છે ને જુદાં જુદાં વૃક્ષો પર થાય છે. માર્ચ તથા એપ્રિલમાં ફૂલ આવે છે. ફળ એક અથવા ત્રણ ભાગવાળું ને ગોળ હોય છે. અંદરનો કેટલોક ભાગ ખાવામાં ઘણો સ્વાદિષ્ટ હોય છે. કોઈક વખત આ વૃક્ષમાંથી પણ તાડી કાઢવામાં આવે છે.

એરંડાના રેશમના કીડા.

અત્યારસુધી આપણે વનસ્પતિનોજ અભ્યાસ કર્યો. હવે આપણે એક પ્રાણીનો તેની બધી અવસ્થા સાથે અભ્યાસ કરીએ. આ દુનિયામાં બધા સજીવ પદાર્થોના બે વર્ગ પડી શકે: (૧) પ્રાણી, અને (૨) વનસ્પતિ. પ્રાણી અને વનસ્પતિ એ બેમાં ભેદ શો છે? પ્રથમ વિચારે તો આ પ્રશ્નનો ઉત્તર આપવો સહેલો લાગે છે, પણ એ ઉત્તર આપતાં પહેલાં વનસ્પતિ વિષે બોલતાં 'વનસ્પતિ' શબ્દથી અને પ્રાણી વિષે બોલતાં 'પ્રાણી' શબ્દથી આપણે શું કહેવા માગીએ છીએ તે આપણે સમજવું જોઈએ. વનસ્પતિ એટલે જેને મુળીઆં હોય અને જે જમીનમાં ઊગતા હોય એવા એરંડા તથા આ પુસ્તકમાં આપેલાં બીજાં વૃક્ષો જેવા પદાર્થો. ભીંત પર તથા છાપરાં પર ઊગનારા બધી જાતના ફર્ન (હંસરાજ), ભેજવાળી જમીનમાં માલમ પડતી બધી જાતની સેવાળ, તળાવો તથા કુંડોની સપાટી પર તરતી જુદી જુદી જાતની લીલી છારી—એ પણ વનસ્પતિ. ઘોડા તથા ગાય જેવાં બધી જાતનાં પશુઓ, બધાં પક્ષીઓ, બધાં પેટે ચાલનારાં, બધાં દેડકાં, બધી માછલીઓ, બધી ગોકળ-ગાયો, બધાં જંતુઓ, બધા કીડાઓ, અને તળાવમાં માલમ પડતી છારી જેવી વનસ્પતિને રચનામાં ઘણાં મળતાં આવે એવાં ઘણી જાતનાં નાનાં પ્રાણીઓ—એ બધાંનો 'પ્રાણી' એ શબ્દમાં સમાવેશ થાય છે. આ પરથી માલમ પડે છે કે

પ્રાણી અને વનસ્પતિ એ બંને શબ્દમાં ઘણી વસ્તુઓનો સમાવેશ થાય છે, અને એ બે વચ્ચે મોટા અને સંદેહ દૂર કરે એવો ભેદ કયો છે તે કહેવું સહેલું નથી. જો બારીકીથી વિચાર કરીશું તો એજ પરિણામ પર આપણે આવીશું કે પ્રાણી અને વનસ્પતિ વચ્ચેનો સૌથી અગત્યનો ભેદ ખાવાની રીતમાં છે. વનસ્પતિ પોતાનો ખોરાક પ્રવાહીરૂપમાં મુળીઆં વડે અને વાયુરૂપમાં પાન વડે અંદર લે છે. એ ઘન રજ-કણોનું ગ્રહણ કરી શકતી નથી. પ્રાણી ઘન ખોરાક મોઢા વડે અને પ્રવાહી પણ મોઢા વડેજ ખાય છે. તે વનસ્પતિની માફક હવા અને પાણીમાંથી પોતાનો ખોરાક બનાવી શકતું નથી. ખરૂં જોતાં પ્રાણીને જિંદગી નિભાવવા માટે વનસ્પતિ અથવા બીજાં પ્રાણી ખાવાની જરૂર પડે છે. આપણે હવા અને પાણી પર જીવનાર એરંડાના છોડનો અભ્યાસ હમણાંજ કરી ગયા છીએ. હવે આપણે એરંડાના છોડને ખાનાર જીવડાનો અભ્યાસ કરીએ. આ જીવડાને એરંડાનો રેશમનો કીડો કહે છે, અને તે મોટા થતાં એરંડાના રેશમના કીડાનું પતંગીઉં બને છે. આ જીવડાને મોટા જથામાં આસામમાં ઉછેરવામાં આવે છે. ત્યાં તેનું રેશમ કંતાય છે, અને તેનાં પહેરવાનાં લુગડાં બને છે.

આકૃતિ ૪૧.
એરંડાના રેશમના કીડાનાં ઈંડાં.



ઘણા મોટા કદમાં બતાવેલું એક ઈંડું.

વનસ્પતિની જિંદગીની શરૂઆત દેખીતી રીતે બીજમાંથી થાય છે. આ જીવડાની જિંદગી ઈંડાથી શરૂ થાય છે. કદાચ તમે એમ ધારતા હશો કે ઈંડાં તો મરઘીજ મૂકે પણ એમ નથી. બધાં જીવડાં ઈંડાં મૂકે છે, અને તેને સેવવાથી મરઘીનાં બચ્ચાં નીકળતાં નથી; પણ એક ઈયળ જેવું પ્રાણી નીકળે છે.

એરંડાના રેશમના કીડાના પતંગીઆનું ઈંડું એક નાની ચપટી સફેદ વસ્તુ છે. (આકૃતિ ૪૧). આકૃતિ ૪૨માં બતાવેલું પતંગીઉં તેવાં ઈંડાં મૂકે છે. એક એક ઠેકાણે અને બીજું બીજે ઠેકાણે એમ નહિ મુકાતાં ઈંડાંઓ જથાબંધ મૂકવામાં આવે છે.

ઈંડાંઓ સેવાય તેટલા માટે તેમને છાયાવાળા ઓરડા જેવી ભેજવાળી ગરમ જગ્યામાં રાખવાં જોઈએ. ઈંડાં મુકાયા પછી લગભગ પખવાડીઆમાં તેમાંથી બચ્ચાં બહાર નીકળે છે. બહાર નીકળ્યા પહેલાં તેનો સફેદ રંગ બદલાઈ જઈ ભુરો થાય છે. ઈંડાનું કોટલું ભાંગી જાય છે, અને એક નાનો કીડો બહાર નીકળી આવે છે. કીડો ઘણો નાનો એટલે લગભગ એક પંચમાંશ ઇંચ જેટલો લાંબો હોય છે. આકૃતિ ૪૩માં એને મોટો બતાવેલો છે, અને બહાર દોરેલી કાળી લીટી એ કીડાનું ખરૂં કદ દર્શાવે છે. તમે જોઈ શકો છો કે એ નાનો કીડો એકઠા જોડાએલા ઘણા ભાગોનો બનેલો છે, અને એને

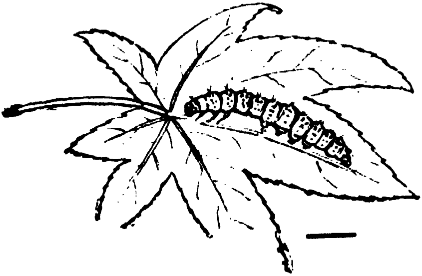
આકૃતિ ૪૨.



એરંડાના રેશમનાં પતંગીઆં.

કાળું માથું છે. એનું શરીર ફિક્કા પીળા રંગનું હોય છે પણ પાછળથી લીલું થઈ જાય છે. એના શરીરના દરેક સાંધા પર કાળા ડાઘાઓ તથા વાળ માલમ પડે છે.

આકૃતિ ૪૩.



પહેલી વખત ચામડી ઉતાર્યા પહેલાં એરંડાનો કીડો.

હવે કરવાનું કામ એ છે કે એ નાના પ્રાણીને ખવરાવવું. એને સુંદર કુમળાં એરંડાનાં પાનની ઝીણી કાતરીઓ જોઈએ, માટે તે એની પાસે મૂકવી. સૌથી સરસ રસ્તો એ છે કે ભુરાં ઈંડાં એક ટોપલી અથવા નેતરની રકાબીમાં મૂકી તેના પર એરંડાનાં કુમળાં પાન પાથરી દેવાં. એમ કરવાથી કીડાઓ જેવા બહાર નીકળે છે કે તરતજ પાન ઉપર ચઢી જાય છે અને તે એકદમ ખાવા મંડી પડે છે. એ નાના કીડાઓને કદી પણ હાથ ન લગાડવો, નહિતો તેને ઈજા થશે. નવાં એરંડાનાં પાન પર તેમને લાવવા માટે પહેલી રકાબીમાંથી એક એરંડાનું પાન ઉંચકી તેના પર ચોંટેલા બધા કીડા સાથે તેને નવાં પાનવાળી બીજી રકાબીમાં મૂકવું. પછી જ્યારે આ પાન પુરાં થાય ત્યારે કીડાને પહેલી રકાબીમાં નવાં પાન મૂકી તેના પર ઉપર પ્રમાણેજ લઈ આવવા. કીડાઓને દરરોજ બે વખત નવાં પાન જોઈએ. થોડા દિવસ પછી કીડાઓ ખાવાનું બંધ કરે છે, અને માંદા હોય તેવા લાગે છે. પોતાની ચામડી ઉતારવાની તૈયારીનું આ ચિહ્ન છે. સાપે ઉતારેલી કાંચળી તમે ઘણી વખત જોઈ હશે. એવીજ રીતે એરંડાના કીડા પણ પોતાની ચામડી ઉતારે છે. પોતાની કીડા તરીકેની

સ્થિતિમાં ક્રમમાં ક્રમ ચાર વખત તે આ પ્રમાણે કરે છે. ત્યાર-બાદ તેના માથા પરની ચામડી ઉતરી જાય છે; અને આ પ્રમાણે પડેલા બાકાદ્વાર કીડો બાકીની ચામડીમાંથી બહાર સરી આવે છે. જુની ઉતારી નાખે છે ત્યાર પહેલાં કીડાના શરીર ઉપર નવી ચામડી આવી ગઈ હોય છે. જેટલો વખત ખાધું ન હોય તેનો જાણે બદલો વાળતો હોય તેમ ચામડી ઉતાર્યા પછી તે અક-રાંતીઆની માફક ખાય છે. (જુઓ આકૃતિ ૪૪–૪૭).

ચામડી ઉતારે છે ત્યારે દર વખતે તે મોટો થાય છે. ચામડી ઉતારવાનું કામ ત્રણ ત્રણ દિવસને કે વધારે દિવસને અંતરે થાય છે. આ પ્રમાણે આપણે ઈંડું, કીડાની પહેલી અવસ્થા, અને પહેલી વખતનું ચામડીનું ઉતારવું–એટલું જોયું. હવે ચામડી ઉતાર્યા પછીની કીડાની બીજી અવસ્થા કેવી હોય છે તે જોઈએ.

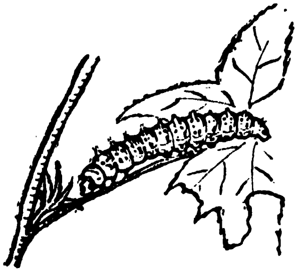
આકૃતિ ૪૪.



પ્રથમ ત્વચાગલન પછીનો કીડો.

એના શરીરની લંબાઈ શરૂ-આતમાં હતી તેના કરતાં લગભગ બમણી થઈ છે. એ હવે વધારે ખાય છે. એનો રંગ તથા શરીર પરનાં ચિહ્નો પહેલી અવસ્થામાં હતાં તેવાંજ છે. ચામડી ફરીથી ઉતરે છે. આ બીજી વખતનું ત્વચાગલન (ચામડી ઉતારવી તે) છે. હવે એ વધારે મોટો થયો છે, અને તેનો રંગ બદલાયો છે. તે સફેદ થયો છે, અને આ રંગ તે ફરીથી ચામડી ઉતારે છે ત્યાં-સુધી રહે છે. આ ત્વચાગલન ત્રીજી વખતનું છે. હવે એ કીડો

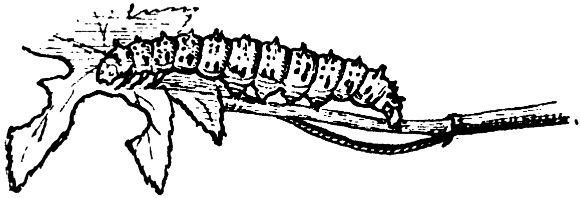
આકૃતિ ૪૫.



બીજા ત્વચાગલન પછી.

લગભગ સવા કે દોઢ ઈંચ જેટલો લાંબો થયો છે. એનો સફેદાશ પરનો રંગ કાયમ રહે છે અને એરંડાના થડ ઉપર જેવું ઢાંકણ આવી જાય છે, તેને કંઈક મળતું મીણના જેવું ઢાંકણ એના ઉપર પણ

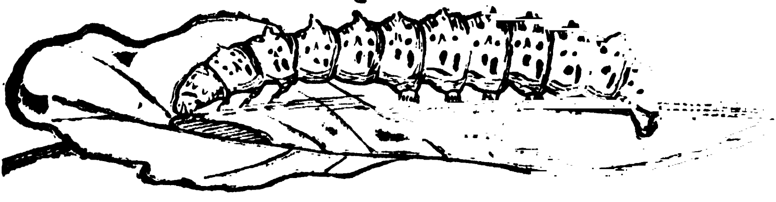
આકૃતિ ૪૬.



ત્રીજા ત્વચાગલન પછી.

આવી જાય છે. જે કીડાઓને સારી પેઠે ખવડાવ્યું હોય અને જે તંદુરસ્ત હોય તે કીડા પરનું આ મીણ જેવું ઢાંકણ જાડું હોય છે. હવે કીડો ચોથી વખત એટલે છેલ્લી વખત ચામડી ઉતારે છે. આ વખતે (આકૃતિ ૪૭)

આકૃતિ ૪૭.



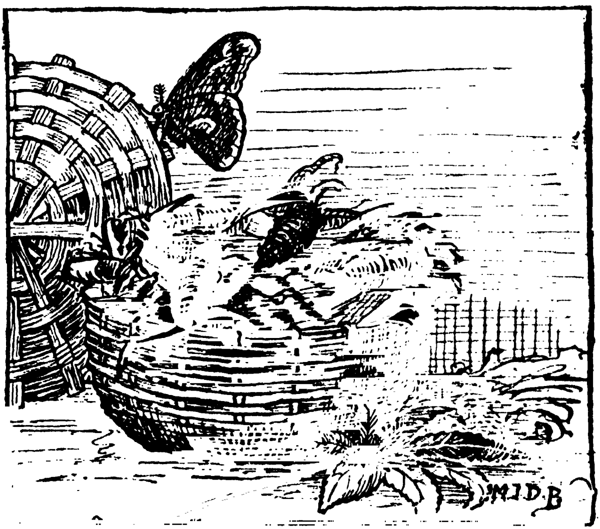
ચોથા ત્વચાગલન પછી.

એ ત્રણેક ઇંચ લાંબું મોટું પ્રાણી બને છે, અને ઘણું ખાઉધરૂં થાય છે. હજી એનો રંગ સફેદાશ પર હોય છે, જો કે કોઈક વખત લીલા કીડા પણ માલમ પડે છે. કીડાની આ છેલ્લી અવસ્થા નિરીક્ષાને માટે ઉત્તમ છે, કેમકે કીડો હવે મોટો થયો છે, તેથી એના સઘળા ભાગો જોઈ શકાય છે, તેમજ આ અવસ્થામાં તેને કંઈ ઈજા કર્યા વગર હાથ પણ લગાડી શકીએ છીએ.

તમે જોઈ શકશો કે કીડો બાર સાંધાનો બનેલો છે; એક છેડે માથું છે, અને બીજે છેડે એક છિદ્ર છે. તે વાટે શરીરમાં બનેલો નકામો કચરો તે બહાર કાઢી નાખે છે. પહેલા સિવાયના બધા સાંધાઓને મથાળે વિચિત્ર માંસાળ કાંટાઓ હોય છે, જેના ઉપર વાળ માલમ પડે છે. સાંધાઓની પહેલી ત્રણ જોડમાંથી દરેક નીચે પગની એક જોડ હોય છે. પછીના બે સાંધાઓ ખાલી હોય છે, અને તે પછીના ચાર સાંધાઓમાંથી દરેકને, ટુંકા, જાડા, ને કુમળી ડાંડી જેવા પગ હોય છે, જે પહેલા બે સાંધાના નાજુક પગો કરતાં તદ્દન જુદાજ પડી જાય છે. આ બે પ્રકારના પગો વડે પાન, ટોપલી, અથવા તમારા હાથ પર કીડો પોતાના શરીરને આગલ હડસેલે છે. માથા તરફ બારીકીથી નજર કરશો તો તમને મોઢું તથા આંખો માલમ પડશે. જ્યારે કીડો સંપૂર્ણ કદ તથા વયનો થાય છે ત્યારે તે પીળો પડી જાય છે. જો તમે એને હુંચકીને એના

માંસાળ કાંટા પર ટકોરો મારશો તો તે એક જાતનો વિચિત્ર મંદ અવાજ કરશે. આ ચિહ્નો પરથી તમે જાણી શકો છો કે રેશમનું બનાવેલું વિશ્રામસ્થાન, જેને આપણે કોશેટા કહીએ છીએ; તે તાર કાઢીને બનાવવા માટે તે તૈયાર થઈ રહ્યો છે. આ રેશમની પથારી કાંતવા માટે તે કીડાને કોઈ પણ વસ્તુને બાઝવાની જરૂર છે. કોશેટા બનાવતા કીડાઓ માટે રંદેથી છોલેલા લાકડાનાં છોડાંથી ભરેલી ટોપલી ઘણી ઉત્તમ છે. જો કીડાઓને આવી ટોપલીઓમાં મૂકી એકલા રાખવામાં આવે તો પાંચથી આઠ દિવસ સુધીમાં માલમ પડશે કે એક પણ કીડો રહ્યો નથી. છોડાંમાં કીડાને બદલે અહીંતહીં સફેદ રેશમનો નાનો અંડાકાર ગોળો માલમ પડશે. (આકૃતિ ૪૮).

આકૃતિ ૪૮.



ટોપલીમાં કોશેટાઓ.

આ રેશમનું ઢાંકણુ એજ કોશેટો, અને એનેજ માટે લોકો એ કીડા ઉછેરે છે. શેતુરના રેશમના કીડાને તો કોશેટામાં હોય ત્યાંજ વરાળ આપી મારી નાખવો પડે છે, કેમકે જો તે બહાર નીકળે તો રેશમ બગાડી નાખે છે. એરંડાના કીડામાં એમ થતું નથી, તેથી આપણે કીડાને રહેવા દઈ શકીએ છીએ, અને બધી ક્રિયા જોઈ શકીએ છીએ, તેમજ રેશમ પણ મેળવી શકીએ છીએ. એ રેશમનું પડ ઉતારી નાખો તો અંદર એક ભુરી વસ્તુ જેવું માલમ પડે છે. (આકૃતિ ૪૯).

આકૃતિ ૪૯.



એરંડાનો કોશેટો અને સુષુપ્તિ અવસ્થામાં કીડો.

એમાં સાંધા તો હોય છે પણ બીજી રીતે એ વસ્તુ કીડાને બીલકુલ મળતી આવતી નથી. માથાના છેડા ઉપર એને વિચિત્ર મોટા સાંધાઓ હોય છે. એ પોતાનું શરીર સહેજ ખસેડી શકે છે, પણ એક ઠેકાણેથી બીજે ઠેકાણે એનાથી ખસી શકાતું નથી. એ પ્રાણીની એ વિશ્રામની અવસ્થા છે. એ પ્રાણી જે હવે સુષુપ્તિ—અવસ્થામાં રહેલું કહેવાય છે, તેને હવે જો કોશેટાની બહાર કાઢીએ તો ફરી તેને આપણે કોશેટામાં મૂકી શકીશું નહિ. જેને કોઈ ન અડક્યું હોય એવા પ્યુપાને (સુષુપ્તિ અવસ્થામાં રહેલા કીડાને) બારીકીથી તપાસવો

જોઈએ, અને શું થાય છે તે જોવું જોઈએ. કોશેટા સંપૂર્ણ બની રહ્યા પછી તેમને રકાબીઓમાં પાથરી દેવામાં આવે છે, અને દસથી ચાળીસ દિવસ સુધીમાં દરેક કોશેટામાંથી એક એક ઘણુંજ સુંદર પતંગીઉં બહાર આવે છે. આ પતંગીઆં આકૃતિ ૪૩માં બતાવેલાં છે. દરેક પતંગીઆને શરીરની બંને બાજુએ બબ્બે એમ પાંખની બે જોડ હોય છે. પાંખનો રંગ ભુરો હોય છે ને તેમાં સફેદ ચટાપટા હોય છે. ઉપલી પાંખોના બહારના છેડા આગળ એક વિચિત્ર આંખના જેવા ડાઘ પણ હોય છે. શરીર સાંધાવાળું, સફેદ, અને સુંવાળું હોય છે. માથા ઉપર બે પીંછાં જેવા ભાગો વળગેલા હોય છે. આ મોં આગળના વાળ નાજુક જ્ઞાનેંદ્રિય છે, અથવા તે ઘણે ભાગે કદાચ સ્પર્શની ઇંદ્રિયો પણ હોય.

ત્યારે આ પ્રાણીની જિંદગીમાં ચાર અવસ્થાઓ થઈ, (૧) ઈંડાની, (૨) કીડાની, (૩) સુષુપ્તિની, ને (૪) પતંગીઆની.

પ્યુપા (સુષુપ્તિ અવસ્થાનું ઈંડું) એ વિશ્રામની અવસ્થા છે, અને કીડાની તથા પતંગીઆની અવસ્થાઓ પ્રવૃત્તિની છે. એકલું ખાખા કરવાની અવસ્થા કીડાની છે. બીજી ત્રણ અવસ્થામાંથી એકેમાં ખાવાનું કામ થતું નથી. પતંગીઆં ઘણો થોડોજ વખત જીવે છે, કેમકે તે ખાઈ શકતાં નથી. પતંગીઆની બીજી કેટલીક જાતોના માથા ઉપર હાથીની સૂંઢ જેવી એક સૂંઢ હોય છે, તે ખાવાનું સાધન છે. જ્યારે

આ સૂંઢનો ખપ હોતો નથી ત્યારે તે સૂંઢને ગુંચળું વાળીને માથા નીચે રાખવામાં આવે છે; પણ જ્યારે પતંગીઆને કોઈ ફૂલમાંથી મધ ચૂસવું હોય છે ત્યારે સૂંઢને સીધી કરવામાં આવે છે, અને ખાવાની ઇંદ્રિય તરીકે તેનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. એરંડાના રેશમના પતંગીઆને આવી સૂંઢ હોતી નથી, તેથી તે ખાઈ શકતું નથી. પતંગીઉં જથાબંધ ઈંડાં મૂકે છે અને પછી તરતજ મરી જાય છે. તેથી જેમ વનસ્પતિના સંબંધમાં આપણે બીજથી શરૂ કરી પાછા બીજ ઉપર આવ્યા હતા, તેમ જીવડાંના સંબંધમાં ઈંડાથી શરૂ કરી પાછા આપણે ઈંડા ઉપર આવીએ છીએ.

આપણે બે જાતનાં રેશમનાં પતંગીઆંનું વર્ણન કીધું. એક જાત આ એરંડાનાં પતંગીઆંની, જેનો આપણે વિસ્તારપૂર્વક અભ્યાસ કીધો તે; અને બીજી શેતુરવાળાં પતંગીઆંની, જેનો આપણે હમણાંજ ઈશારો કીધો તે. એ સિવાય બીજી જાતનાં પણ રેશમનાં પતંગીઆં થાય છે. એક તો તસર જાતનું પતંગીઉં થાય છે. તમે ઘણી વખત જંગલમાં અક્કડ દોરીના કકડા જેવી વસ્તુ વડે ડાળી પરથી લટકતી નાના ઈંડા જેવી વસ્તુ જોતા હશો. આ તસર જાતનો રેશમનો કોશેટો છે. જો તે તમે ઘેર લઈ જશો અને સાચવી રાખશો, તો તેમાંથી મોટું પતંગીઉં બહાર નીકળતું તમે જોશો. તસર જાતનું રેશમ કાપડ બનાવવાના કામમાં પણ આવે છે. એરંડાના કીડાના રેશમ જેવું એ રેશમ પણ મજબુત અને ટકાઉ

હોય છે. પણ એ બધાંમાં સૌથી બારીકમાં બારીક શેતુરવાળું રેશમ હોય છે. કીડો પોતાના માથામાં આવેલાં બે નાનાં બાકાંમાંથી રેશમ બહાર કાઢે છે. પહેલાં તો રેશમ પ્રવાહી પદાર્થ હોય છે. પણ તે જલદીથી કઠણ થઈ જતું હોવાથી તેના તાર બને છે. શેતુરવાળું રેશમ ઉકેલવાથી એક લાંબો ને લાંબો તાર નીકળે છે, પણ એરંડાના કીડાના રેશમનો કોશેટો બીજી રીતે બને છે તેથી એ રીતે ઉકેલી શકાતો નથી.

મનુષ્ય સઘળી વનસ્પતિને તથા બધાં પ્રાણીઓને કેવી રીતે ઉપયોગમાં લે છે તે જોઈ શું અચંબો લાગતો નથી? એરંડામાંથી તે છોડના પોતાનાજ ઉપયોગને માટે બનાવેલું બીજ તથા તેનું તેલ આપણે આપણા ઉપયોગમાં લઈએ છીએ. રેશમના કીડા જે એરંડા ખાઈને જીવે છે, તેમાંથી કીડાએ પોતાની વિશ્રાંતિની અવસ્થા માટે બનાવેલો રેશમનો કોશેટો પણ આપણે કામમાં લઈએ છીએ. જેમ જેમ માણસો વધારે ને વધારે જાણતા થશે, તેમ તેમ તેઓ આ વિચિત્ર જગતમાં રહેલા સજીવ અને નિર્જીવ સર્વ પદાર્થોનો વધારે ને વધારે ઉપયોગ કરતા જશે.

Printed by Chintaman Sakharam Deole, at the Bombay Vaibhav Press, Servants of India Society's Building, Sandhurst Road, Girgaon, Bombay and

Published by R. Taylor of Longmans Green & Co. 8 Hornby Road, Bombay.